NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 11 | Nr. 12 | Seite 177-192, Stuttgart, Dezember 1959

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt — **Braunschweig**, Messeweg 11/12



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

11. Jahrgang | Dezember 1959 | Nr. 12

DK (Oxford) 443.3

Beziehungen zwischen Infektionsdichte und Nadelverlust bei der Kiefernschütte

Von Karl Rack. (Aus der Abteilung Forstschädlingsbekämpfung der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Göttingen)

1. Einleitung und Problematik

Obwohl die Askosporen des Schüttepilzes (*Lophodermium pinastri* [Schrad.] Chev.) schon im Sommer infizieren, wird die Erkrankung erst im darauffolgenden Frühjahr makroskopisch sichtbar. Mit Hilfe des Auflichtmikroskopes können jedoch schon im Herbst die 0,003 bis 0,2 mm² großen Infektionsflecken gesehen und von anderen Schädigungen der Epidermis (Saugstellen von Läusen, Fraßlöchern u. dgl.) unterschieden werden.

Man darf annehmen, daß — unter konstanten äußeren Bedingungen — die durchschnittliche Anzahl solcher Infektionsflecke je Kurztrieb in einem bestimmten Verhältnis steht zu dem Nadelverlust im Frühjahr. Quantitative Erhebungen über die Infektionsdichte ermöglichen demnach schon im Spätherbst eine Voraussage über das zu erwartende Schadmaß. Eine solche Prognose ist aus folgenden Gründen wünschenswert:

a) Eine Analyse der Beziehung zwischen der absoluten Infektionsdichte und dem prozentualen Nadelfall läßt erkennen, wieviel Infektionen zum Abtöten eines Kurztriebes erforderlich sind. Diese Frage ist von allgemeinem Interesse (Hygiene, Resistenzforschung und Prognose).

b) Die allgemeine Anwendung neuer, empfehlenswerter Fungizide wird durch die amtliche Mittelprüfung nicht selten sehr verzögert. So vergehen von der Anmeldung eines Mittels gegen die Kiefernschütte bis zu dessen Anwendung als amtlich anerkanntes Fungizid bis zu drei Jahre. Eine Bewertung des Mittels auf Grund der Infektionsflecke — im Gegensatz zur bisher üblichen Frühjahrsbonitierung — würde diese Wartezeit auf die Hälfte reduzieren.

c) Die subjektiven Schätzungen bei der Frühjahrsbonitierung würden abgelöst von objektiven Auszählungen der Infektionsflecke.

d) Die chemische Industrie ist z. Z. eifrig bemüht, innertherapeutische Fungizide zu entwickeln. Wenn derartige kurative Präparate früher oder später auf dem Markte erscheinen, dann kann ihre Anwendung auf solche Kulturen beschränkt werden, die eine Behandlung wirklich nötig haben.

2. Beschreibung der Infektionsflecke

Die aus abgestorbenen Hypodermiszellen und Armpalisaden bestehenden Infektionsflecke sind vorwiegend hellbraun. Dunkelbraune Flecke, die auf ein fortgeschritteneres Infektionsstadium hinweisen, finden sich im Spätherbst selten. Lediglich das Zentrum der Flecke ist um diese Zeit mehr oder weniger dunkelbraun gefärbt (Abb. 3). Die Aufhellung in zentrifugaler Richtung ist nicht kontinuierlich; der dunkle Kern ist vielmehr von einer deutlich helleren Ringzone umgeben, deren Begrenzungen allerdings stark verschwommen sind. Mitunter folgt nach außen ein weiterer, noch hellerer Ring. Derartig konzentrisch gezonte Flecke lassen vermuten, daß die zentrifugale Ausbreitung des Pilzes in Etappen erfolgt ist. Der Übergang zum gesunden Gewebe ist gelblich und fließend. Im Nadelinneren dagegen zeichnen sich die toten von den gesunden bzw. erkrankten Zellen deutlich ab (Abb. 1). Dieser Unterschied geht offenbar darauf zurück, daß bei der Betrachtung der Nadeloberfläche tiefer gelegene, tote Gewebepartien bräunlich durchschimmern. Die Flecke sind meist in Richtung der Nadellängsachse gestreckt und im Durchschnitt etwa zweimal so lang als breit (Abb. 2). Ihre Ausdehnung in das Nadelinnere war in den wenigen

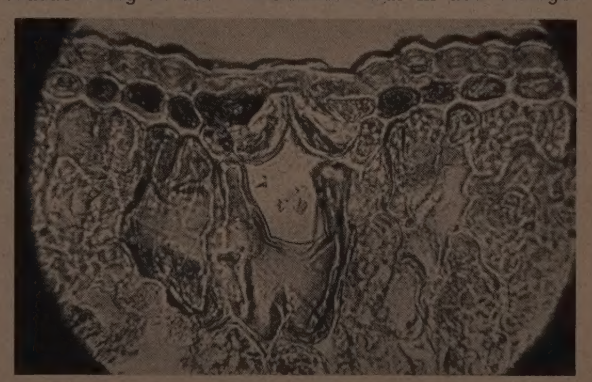


Abb. 1. Nadelquerschnitt durch einen Infektionsfleck.

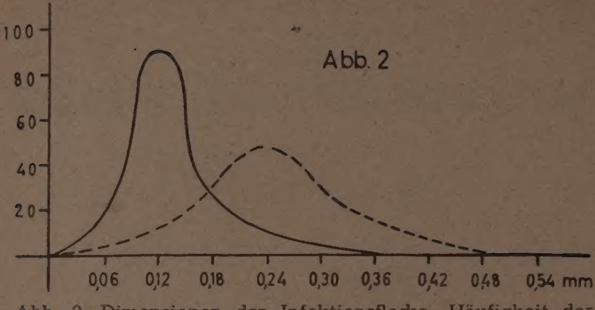


Abb. 2. Dimensionen der Infektionsflecke; Häufigkeit der Längen (- - - - -) und Breiten (———).

untersuchten Fällen von der gleichen Größenordnung wie ihre Breite (Abb. 1). Der durch eine Spaltöffnung verlaufende Querschnitt scheint die These zu bestätigen, wonach die Infektionen ausschließlich oder doch vorwiegend über die Stomata erfolgen. Diese Ansicht ist weit verbreitet, entbehrt aber eines exakten Nachweises. Zu ihrer Überprüfung wurden 400 Infektionsflecke hinsichtlich ihrer örtlichen Lage zu den jeweils nächstgelegenen Spaltöffnungen untersucht. Dabei ergab sich das in Abb. 3 veranschaulichte Resultat. Unter den fünf verschiedenen „Lagetypen" ist jeweils die gefundene Anzahl entsprechender Flecke verzeichnet. Danach erfolgt die Infektion auf der gesamten Nadeloberfläche. Eine räumliche Beziehung zwischen Infektion und Spaltöffnung ist nicht zu erkennen. Lediglich die Ausbreitung des Pilzes scheint im Bereiche der Atemhöhlen beschleunigt zu verlaufen (s. Ausbuchtungen bei den Typen B, C und E).

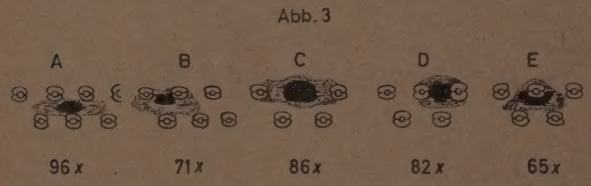


Abb. 3. Räumliche Beziehungen zwischen Infektionsflecken und Spaltöffnungen mit Angaben über die beobachtete Häufigkeit.

3. Voraussetzungen

a) Zeitpunkt der Nadelentnahme

In epidemiologisch nennenswerter Anzahl werden die Sporen des Schüttepilzes von Mitte Juli bis November, mitunter auch bis Dezember, durch einen Quellungsmechanismus aus den Fruchtkörpern geschleudert. Trotz dieses langwährenden Sporenfluges ist nach allen unseren bisherigen Erfahrungen die den Nadelfall im Frühjahr verursachende Infektion spätestens Anfang Oktober abgeschlossen. Die absolute Befallsdichte kann demnach frühestens etwa Mitte Oktober erfaßt werden. Da aber nicht bekannt ist, welcher Zeitraum zwischen Infektion und Sichtbarwerden des Fleckes liegt, waren entsprechende Untersuchungen erforderlich. In einem markierten 10 m² großen Areal innerhalb einer 6jährigen Kiefernstreifensaat wurden ab 1. 10. 1958 fortlaufend jeweils 200 Nadeln aus stets gleicher Höhe (s. u.) gepflückt. Durch Auszählen ihrer Flecke konnte festgestellt werden, von welchem Zeitpunkt an alle zum Frühjahrsnadelfall führenden Infektionen sichtbar sind. Nach Abb. 4 können die Kurztriebe ab Mitte November für die Prognose gepflückt werden.

b) Höhe der Entnahme

Da sich in jüngeren Kulturen die Infektionsquellen praktisch nur am Boden vorfinden, nimmt die Sporendichte der Luft mit zunehmender Höhe logarithmisch ab. Demzufolge ist auch eine entsprechende Reduktion der Infektionsflecke zu erwarten. Zwecks quantitativer Ermittlungen dieser Relation wurden im Winter 1958 Nadeln aus verschiedenen Höhen geerntet und untersucht. Nach den gewonnenen Werten (s. Abb. 5) sind nur Nadeln aus gleicher Höhe miteinander vergleichbar. Die Entnahme kann in beliebiger (aber konstanter) Höhe erfolgen und die Prognose für die verschiedenen Höhenzonen an Hand der Kurve taxiert werden. — Auf einen wichtigen Umstand muß allerdings in diesem Zusammenhange hingewiesen werden. In älteren Kulturen sind häufig und in beachtlichem Umfange tote Nadeln zu finden, die sich in oberen Zweigen verfangen haben oder an toten Trieben haften. Auf diesen Nadeln können sich Fruchtkörper des Schüttepilzes entwickeln und an der Infektion wesentlich beteiligen. Solange die Sporenquellen auf die Nadelstreu beschränkt sind, nimmt die Infektionsdichte nach oben hin rasch ab. Sobald aber zahlreiche apothezientragende Nadeln in den Kronen vorhanden sind, wird das durchschnittliche Niveau der Infektionsquellen nach oben verlagert und dadurch die genannte logarithmische Abnahme hinfällig. In solchen Fällen sind für eine Prognose Nadelproben aus verschiedenen Höhen erforderlich. Diese Mehrarbeit ist selbstverständlich nur dann notwendig, wenn die hängenden bzw. haftenden Kurztriebe reife Fruchtkörper besitzen. Da derartige Nadeln in starkem Maße der Trockenheit ausgesetzt sind, reifen an ihnen die Apothezien nur in feuchten Sommern so frühzeitig, daß sie bei der Infektion eine Rolle spielen.

4. Methode und Durchführung

Im Sommer 1957 wurden auf einer 4jährigen Kiefernstreifensaat u. a. 9 verschiedene Fungizide gegen die Kiefernschütte ausgebracht. Aus den entsprechenden Parzellen (50—60 m langen Saatreihen) sowie 6 unbehan-

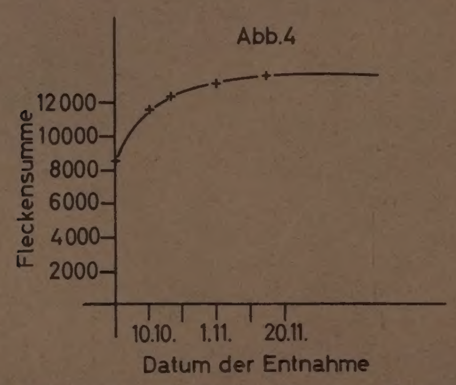


Abb. 4. Abhängigkeit der Fleckendichte vom Zeitpunkt der Auszählung.

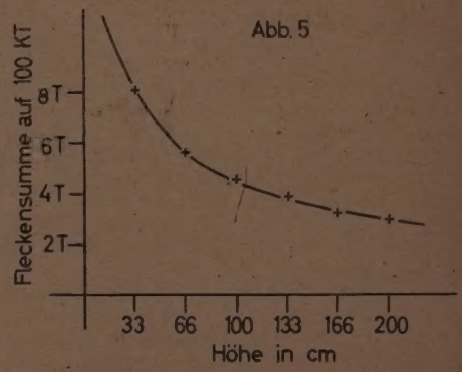


Abb. 5. Abnahme der Fleckendichte mit der Entfernung vom Erdboden (KT = Kurztrieb; T = 1000)

delten Teilflächen wurden Anfang November des gleichen Jahres jeweils rund 200 gesund aussehende Kurztriebe des Jahrganges 1957 in etwa 50 cm Höhe gepflückt. Auf 100 Doppelnadeln je Versuchsparzelle wurden alsbald die Infektionsflecke mit Hilfe des Auflichtmikroskopes ausgezählt. — Der Nadelfall in den einzelnen Versuchsparzellen wurde Anfang Mai 1958 bonitiert. Zu diesem Zweck wurden die betreffenden Reihen langsam abgeschritten, wobei nach jedem zweiten Schritt für das zurückgelegte Stück der Pflanzenreihe der Befall in Prozenten geschätzt wurde. Eine gewisse Schwierigkeit bestand darin, den subjektiven Eindruck des Befalls auf jene Höhenzone zu begrenzen, aus der im Herbst die Nadeln entnommen worden waren. Diese Methode erscheint zunächst von geringer Genauigkeit. Demgegenüber ist hervorzuheben, daß es praktisch keine andere Möglichkeit gibt und nach einiger Übung eine überraschende Genauigkeit erzielt werden kann. Die Überprüfung dieses Verfahrens mittels Wiederholungen hat eine subjektive Fehlerbreite von nur ± 5% ergeben. Offenbar werden Fehlschätzungen durch die hohe Zahl der Einzelwerte weitgehend kompensiert. Trotzdem ist diese Fehlerquelle so groß, daß sie bei der folgenden Analyse nicht außer Betracht gelassen werden darf.

5. Ergebnis

In Tab. 1 ist die Anzahl der auf 100 Kurztrieben im Herbst ermittelten Infektionsflecke dem entsprechenden Frühjahrsnadelfall gegenübergestellt (Spalte 1 und 2).

Tabelle 1.

Parzelle Nr.	Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	
1	736	36%	32%	8	behandelt
2	895	45%	37%	8	„
3	943	55%	49%	8,4	„
4	1047	57%	46%	7,3	„
5	1059	63%	59%	8,8	„
6	1001	60%	48%	6,7	„
7	1901	70%	77%	12,0	„
8	1769	69%	80%	11,0	„
9	1698	69%	79%	12,0	„
10	1427	69%	73%	9,2	unbehandelt
11	1776	72%	72%	9	„
12	1366	76%	77%	8,5	„
13	2366	84%	89%	11,0	„
14	2594	84%	88%	11,0	„
15	2651	88%	89%	10,0	„

Spalte 1: Anzahl der Infektionsflecke auf 100 Kurznadeln (Herbst 1957).
Spalte 2: Im Frühjahr 1958 bonitierter Nadelfall.
Spalte 3: Prognose auf der Basis: Befall = $\sum_{x=9}^{x_{max}}$
Spalte 4: Ermittelter Wert für x (s. Spalte 3) bei bekanntem Befall nach angeführtem Beispiel (s. Text).

Jeder Fleckensumme liegt eine Verteilungskurve zugrunde, die erkennen läßt, wieviel Nadeln jeweils 1, 2, 3, ... Infektionsflecke aufweisen. Wenn man voraussetzt, daß die Nadeln mit den meisten Infektionen stets zuerst absterben, so kann an Hand dieser Kurve und dem zuzuordnenden Nadelfall die Anzahl von Infektionen ermittelt werden, die erforderlich war, um einen im ersten Altersjahre stehenden Kurztrieb bis zum Frühjahr abzutöten. In Abb. 6a ist die hierzu notwendige Operation für die Werte der Parzelle 1 als Beispiel durchgeführt. Bei X_{max} ist eine Senkrechte errichtet. Diese wird so lange in Richtung der Y-Achse parallel verschoben, bis das bestrichene Integral gleich dem Prozentsatz des Nadelfalles ist. Parzelle 1 hat im Frühjahr einen Nadelverlust von 36%. Er ist identisch mit der schraffierten Fläche. Nun zeigt sich, daß alle Doppelnadeln mit 8 und mehr Infektionen abgestorben sind. Abb. 6b ist die Summenkurve von 6a. An ihr kann die durchgeführte Operation noch einfacher vorgenommen werden. Man stellt lediglich fest, wieviel Infektionsflecke die überlebenden Nadeln aufweisen. Nicht abgefallen sind 64%, und diese haben stets weniger als 8 Infektionen. In Abb. 7 sind die Verteilungskurven der übrigen Parzellen (Vergleich mit Tab. 1) wiedergegeben. Stets war der bonitierte Nadelverlust identisch mit jenem Nadelanteil, der mehr als 7—12 Flecke je Kurztrieb aufwies (Sp. 4), und zwar unabhängig von der Lage des Maximums und der Streubreite der Verteilungskurve. Im Durchschnitt waren zum Abtöten einer Doppelnadel des Jahrganges 1957 mindestens 9 Infektionen erforderlich. Dieses Ergebnis läßt sich mathematisch folgendermaßen formulieren: Nadelfall im Frühjahr = $\sum_{x=9}^{x_{max}}$ (s. Verteilungskurve in Abb. 6a). Überträgt man die Werte der Spalten 1 und 2 (Tab. 1) in ein Koordinatensystem, so wird eine beachtliche Streuung sichtbar (gestrichelte Linien und Kreuzpunkte in Abb. 8). Diese ist bedingt und ausreichend begründet durch die genannten Fehlschätzungen beim Bonitieren (± 5%) sowie durch Abweichungen der Nadelproben vom repräsentativen Durchschnitt. In dem Kurvenbild wird außerdem festgestellt, wie weit der tatsächliche Nadelverlust (gestrichelte Linie) mit einer auf obiger Formel basierenden Prognose (ausgezogene Linie) übereingestimmt hätte. Die entsprechenden Werte finden sich in Spalte 3 der Tab. 1 und werden in Abb. 8 mit Kreispunkten markiert. Es zeigt sich, daß an Hand der Infektionsflecke schon im Spätherbst das Ausmaß des zu erwartenden Nadelfalls mit ausreichender Genauigkeit vorausgesagt werden kann.

Die beachtliche Streuung des Quotienten Fleckensumme : Nadelverlust (Tab. 1, Spalte 1 und 2) bei relativ guter Übereinstimmung des bonitierten mit dem vorausgesagten Befall (Abb. 8) weist darauf hin, daß die Fleckensumme als Ganzes keine gute Grundlage für die Prognose ist. In diesem Falle werden die wenigen vom Durchschnitt stark abweichenden Nadeln statistisch überbewertet, während sie bei der Häufigkeitsverteilung kaum in Erscheinung treten. So kann schon ein einzelner Kurztrieb mit 100 Flecken (was keine Seltenheit ist) aus einer sonst schwach befallenen Parzelle die Prognose merklich verfälschen.

Es muß betont werden, daß obige Ausführungen und Folgerungen streng genommen nur für die Kurztriebe der herangezogenen Versuchskultur Gültigkeit haben. Bei der weiteren Bearbeitung des umfangreichen Zahlenmaterials hat sich nämlich ergeben, daß das Verhältnis Fleckenzahl : mg Nadelgewicht ein besseres Kriterium für die Prognose ist als der Quotient Fleckenzahl :

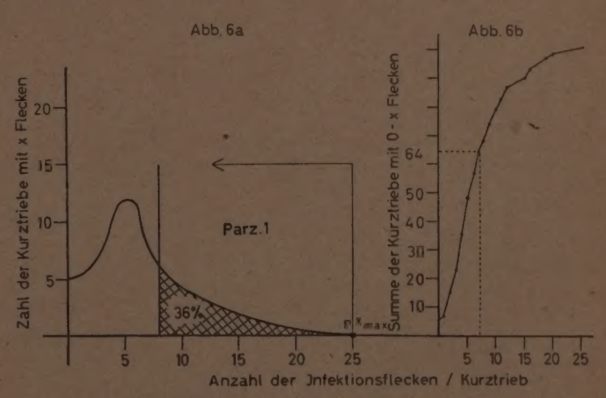
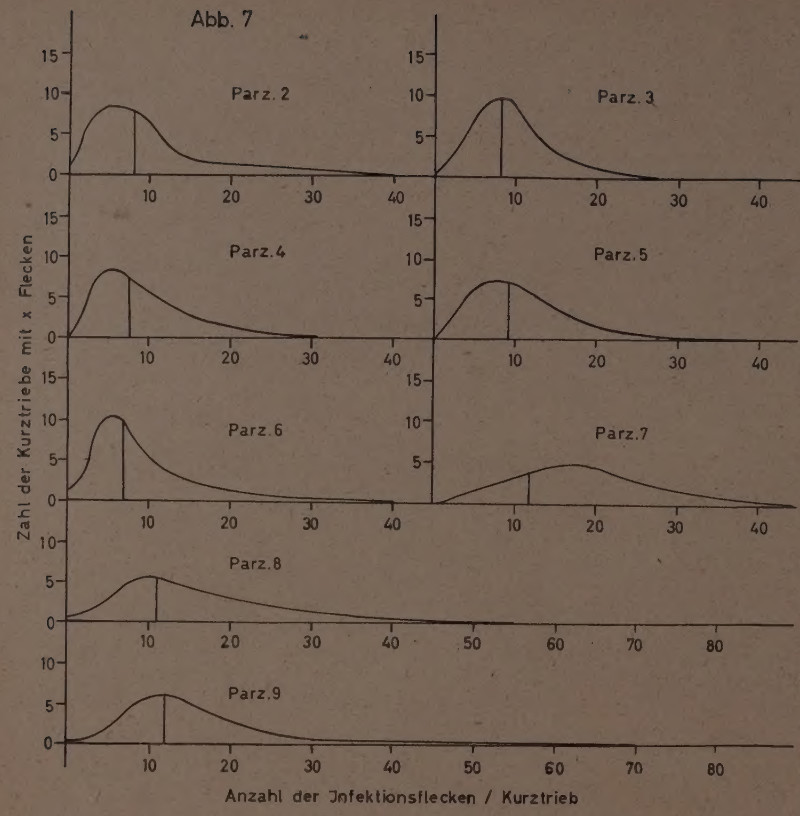


Abb. 6a. Häufigkeit der Kurztriebe mit 1, 2, 3 ... Flecken bei einem Nadelverlust von 36% (Parzelle 1).
b) Summenkurve von 6a.



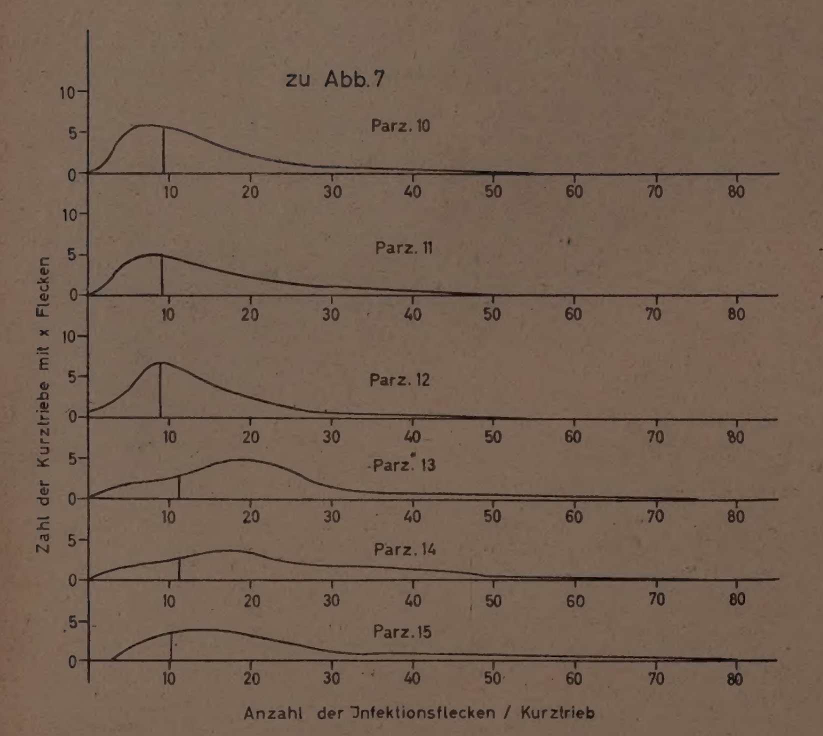


Abb. 7. Wie Abb. 6a für die Parzellen 2—15 (vgl. Tab. 2).

Kurzbetrieb, denn das zum Abtöten einer Doppelnadel notwendige Infektionsminimum wird offenbar weitgehend von der Nadelmasse bestimmt. Aus Abb. 9 (M) ist die ermittelte Relation ersichtlich. Daneben ist die Abhängigkeit des Infektionsminimums von der Nadellänge aufgezeichnet (L). Der nahezu parallele Verlauf der beiden Kurven zeigt an, daß Nadellänge und -gewicht praktisch proportional sind. Demnach kann die Länge ebensogut als Bezugseinheit benutzt werden wie das Gewicht. Von dieser Möglichkeit wird hier Gebrauch gemacht, weil die Nadellänge weniger variiert als das Frischgewicht (Wasserverlust). Die Funktion der Kurve L lautet (für $l_{mm} > 30$):

$J_{min.} = (l_{mm} - 28{,}6) \times 1{,}25$; ($l_{mm}$ = Nadellänge in mm).

Diese Formel ist noch nicht so weitgehend gesichert, daß sie zum allgemeinen Gebrauch empfohlen werden kann; denn die eingezeichneten Kurvenpunkte sind Schwerpunkte stark streuender Einzelwerte. Die Einzelwerte wiederum basieren jeweils auf dem Durchschnitt von 100 Kurztrieben. Umfangreiche und mehrjährige Ermittlungen sind noch erforderlich, bis die Beziehung zwischen Nadelmasse und Infektionsminimum eindeutig geklärt ist. Dabei werden sich Möglichkeiten bieten, auch den Einfluß äußerer Faktoren — insbesondere des Klimas — zu erfassen.

Zusammenfassung

Im Befallsjahr 1957/58 wurde die Anzahl der im Herbst sichtbar werdenden Infektionsflecke auf 15 Parzellen unterschiedlichen Befalls jeweils in Beziehung gebracht zu dem prozentualen Nadelverlust im Frühjahr. Für die untersuchten Fälle ergab sich bei statistischer Auswertung der Ergebnisse, daß bis zum Frühjahr nur solche einjährigen Kurztriebe absterben, die im Herbst mindestens 9 (durchschnittlich) Infektionsflecke aufweisen. Auf dieser Basis kann eine Prognose des Frühjahrschüttens im Herbst gestellt werden unter der Voraussetzung, daß nur Nadeln aus bekannter und konstanter Höhe (Abnahme der Infektionsdichte mit der Entfernung vom Erdboden) nicht vor Mitte November untersucht werden. Beim Auszählen der Infektionsflecke konnte keine räumliche Beziehung zwischen diesen und den Spaltöffnungen beobachtet werden.

Summary

On 15 plots with different degrees of infestation, the number of infection spots

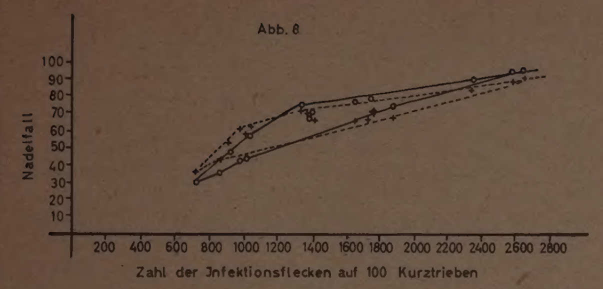


Abb. 8. Summe der Infektionsflecke (je 100 Doppelnadeln), bezogen auf den bonitierten (x - - - -x) und den auf der Grundlage $\sum_{x=9}^{x_{max}}$ vorausgesagten Befall.

visible in autumn 1957 was checked against the percent loss of needles in spring 1958. The results, evaluated statistically, showed that, until spring, only those one year old needle pairs die which, in autumn, had been covered by at least 7—9 (mean) — 12 infection spots. On this base, a prognosis of the spring needle cast can be worked out provided that needles of known and constant height (above ground; the density of infection decreases with increasing height) are examined not prior to mid-november. No site relation between the infection spots and the stomata could be found.

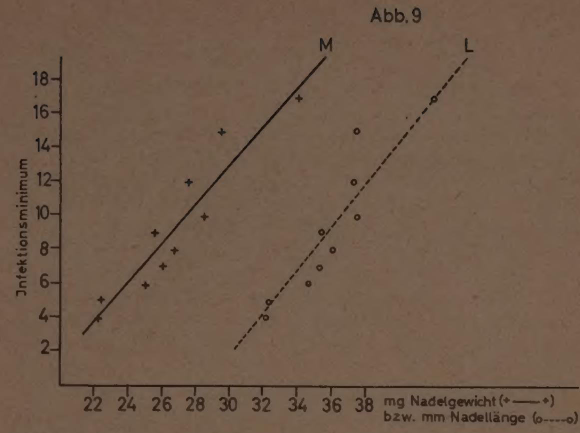


Abb. 9. Relation zwischen Länge bzw. Gewicht eines Kurztriebes und dem zu seinem Tode erforderlichen Infektionsminimum.

Eingegangen am 12. März 1959

DK 582.288.43 Cercospora
632.488.43.093.3
633.416 + 633.63 : 632.938.1

Untersuchungen über die Variabilität von *Cercospora beticola* auf künstlichem Nährboden

Von Alfred Noll, Biologische Bundesanstalt, Institut für Resistenzprüfung, Braunschweig

A. Einleitung

Cercospora beticola, der Erreger der häufigsten Blattfleckenkrankheit der Zucker- und Futterrüben, neigt auf künstlichem Substrat, wie eine große Zahl anderer Pilze, zu teils weitgehenden Veränderungen der ursprünglichen Wuchsmerkmale, womit auch eine Virulenzänderung verbunden sein kann (Coons und Larmer, 1930).

Nach neueren Untersuchungen (Schlösser 1953, Schlösser und Koch 1957, Koch 1958) ist bei dem Pilz mit einem Vorkommen von natürlichen physiologischen Rassen zu rechnen, die sich durch unterschiedliche Virulenz gegenüber den Rübensorten auszeichnen. Um bei der Resistenzzüchtung von Rüben eine Auslese resistenter Typen vornehmen zu können, greift man nun aber sehr häufig zu der relativ einfachen Infektionsmethode des Besprühens der Pflanzen mit Aufschwemmungen von Myzel aus künstlichen Kulturen. Wegen der Veränderungsmöglichkeit des Pilzes auf künstlichem Nährboden ergibt sich daher die Frage, ob und wieweit bei der Verwendung von Kulturmyzel eine Resistenzprüfung möglich ist, sobald dabei eine Mehrzahl von Pilzherkünften oder von physiologischen Rassen berücksichtigt werden soll. Ebenso problematisch erscheint die Brauchbarkeit von Kulturmyzel für eine mit Hilfe von Testsorten eventuell durchzuführende Rassenbestimmung des Pilzes. In den im folgenden mitgeteilten Untersuchungen sind die Befunde der obengenannten Autoren auf breiterer Basis nachgeprüft und durch eigene Beobachtungen in verschiedener Hinsicht ergänzt.

B. Versuchsmaterial und Methodik

Zu den Untersuchungen wurden vor allem die anfällige Zuckerrübe „Kleinwanzleben N", die sehr resistente Zuckerrübe „Kleinwanzleben CR" und die anfällige Futterrübe „Franke's Rekord" verwendet, und zwar für das Gewächshaus junge, für das Freiland ältere Pflanzen. Vom Pilz wurden grundsätzlich Einsporlinien auf künstlichem Substrat gewonnen. Der Pilz wurde bei 25° C in Reagenzröhrchen, Petrischalen oder Esmarchschälchen auf einem synthetischen Nährboden nach Henneberg (I) bei pH 6 kultiviert (Janke, 1946). Auf neuen Nährboden wurde er durch Myzel umgesetzt, nicht durch Konidien, die auf dem benutzten Substrat meistens fehlten.

Um der Variantenbildung eines Pilzstammes unter den gegebenen Bedingungen möglichst viel Raum zu geben, wurde Myzel im Mörser zu kleinen Bruchstücken zerrieben, aufgeschwemmt und dann so auf Platten verteilt, daß sich Einzelmyzelien aus möglichst isoliert liegenden Hyphenstückchen entwickeln konnten.

Die Pflanzen wurden bei den meisten Versuchen mit Myzel geimpft, seltener mit Konidien, da diese von dem künstlichen Nährboden nicht und von der Wirtspflanze, soweit es die Varianten betraf, nicht immer in genügender Menge gewonnen werden konnten. Das in Schrägröhrchen (5 ccm Nährboden) gewachsene Myzel wurde zu diesem Zwecke nach etwa zehntägiger Kultur bzw. nach völligem Überwachsen der Substratoberfläche mit etwas Wasser im Homogenisator zerkleinert und nach weiterem Wasserzusatz (je Schrägröhrchen bis auf 200 ccm) mittels Zerstäubers auf die Blätter so versprüht, daß auf der Blattoberfläche gerade Tröpfchen sichtbar wurden. Der Maßstab der Tröpfchenbildung galt auch für die (in verschiedener Konzentration) verimpften Konidien. Die so behandelten Pflanzen kamen bei möglichst hoher Luftfeuchtigkeit, günstiger Temperatur (Optimum um 25° C) und diffusem Licht, in der Regel für sechs Tage, unter Glas.

An Stelle von Blättern wurde in einem Falle Saatgut (Rübenknäule) beimpft. Das Saatgut wurde im Frühjahr in einer Mischtrommel mit Myzelaufschwemmungen benetzt und im Freilande nach dem Zurücktrocknen ausgesät (500 ccm einer Aufschwemmung von 20 Schrägröhrchenkulturen auf 1 kg Saatgut). Der Befall breitet sich hierbei — mit unbekanntem Beginn — von Blatt zu Blatt durch Konidien aus und erreicht, wie beim natürlichen Auftreten der Krankheit im hiesigen Gebiet, erst im Spätsommer seinen Höhepunkt. — Weiteres zur Methodik findet sich in den entsprechenden Abschnitten; zur Impftechnik s. auch Noll (1956).

C. Versuche

I. Beobachtungen zur Variantenbildung

1. Junge Myzelien der zahlreichen untersuchten deutschen *Cercospora*-Herkünfte erschienen auf dem benutzten künstlichen Nährboden hellgrau bis hell graugrün mit schwärzlichem Substratmyzel. Auf älteren Myzelien entwickelten sich verschieden große weißliche, hellgelbe bis hellrosafarbene, meist scharf umgrenzte Areale mit dünnen, wenig verzweigten Hyphen. Das Bild entsprach soweit etwa den Beschreibungen von Coons und Larmer (1930). — Nach dem Übertragen von Myzelstückchen solcher Areale auf frischen Nährboden wuchsen diese sofort in der gleichen Weise weiter. Das Substratmyzel erschien hierbei häufig farblos statt wie sonst schwärzlich.

2. Gewöhnlich kamen die Varianten als Inseln vor (Abb. 1 und 2), weit seltener als Sektoren, selbst in Kulturschalen, die für eine Sektorenbildung naturgemäß bessere Voraussetzungen als die gleichfalls benutzten Röhrchen bieten. Mischten wir aber Myzel von einer grauen, d. h. normalen Ausgangskultur und von einer inselförmigen Variante dieser Kultur durch leichtes Zerreiben im Mörser und impften dann eine Platinöse voll von diesem Gemisch in die Mitte einer Petrischale, so erschienen an dem daraus hervorgegangenen Myzel regelmäßig ebenfalls Sektoren.[1]) Durch Änderung der Mischanteile von Ausgangskultur und Variante ließ sich dabei sogar die Sektorengröße beeinflussen (Abb. 3 und 4).

3. Zur Orientierung über die Variationshäufigkeit unter den gegebenen Kulturbedingungen wurden von einer *Cercospora*-Herkunft aus der hiesigen Umgebung sowie von einer süddeutschen Herkunft (einem Epidemiegebiet des Donautales) 80 bzw. 90 Einsporkulturen angelegt.

Während die noch jungen Kulturen fast durchweg grau und die der süddeutschen Herkunft lediglich etwas heller als die der norddeutschen erschienen, wich die Mehrzahl der älteren Kulturen — bei beiden Herkünften etwa 70% — in verschiedenem Grade vom ursprünglichen Aussehen in der oben beschriebenen Weise ab. Weitere 120 Einsporkulturen, in diesem Falle nur von dem süddeutschen Material, erbrachten ganz ähnliche Ergebnisse.[2])

4. Die Variantenbildung ließ sich noch durch besondere Eingriffe fördern, zumindest aber besser sichtbar machen. Zermörserten wir nämlich Myzel einer beliebigen, bis dahin grau gebliebenen Kultur (vgl. unter Methodik), so entstand aus den Hyphenbruchstückchen neben grauen eine große Anzahl ungewöhnlicher, heller Myzelien, während die Ausgangskultur weiterhin unverändert blieb.[3])

Die Variantenabspaltung von einer Ausgangskultur scheint jedoch begrenzt zu sein, wenigstens bei manchen Pilzstämmen, da es uns bei einem Stamm unter Anwendung der genannten Zermörserungsmethode gelang, den Typus der Ausgangskultur nach wiederholten Umsetzungen rein herauszuzüchten.

II. Untersuchungen über die Konstanz der Kulturmerkmale und die Virulenz von Varianten

1. Eine stark ausgeprägte weißliche Variante wurde zwanzigmal (gewöhnlich in achttägigen Abständen) auf neuen Nährboden umgesetzt, in der Weise, daß das Myzel jedesmal vorher wie beschrieben zermörsert und als Suspension auf Platten verteilt wurde. Nach den zahlreichen Nährbodenpassagen war das Aussehen der Kulturen praktisch noch unverändert. In anderen Ver-

---

[1]) Myzelgemische spielten bereits bei den Untersuchungen von Coons und Larmer (1930) eine Rolle, und zwar zur Klärung der Entwicklungsmechanik der Sektoren, wobei aber zum Unterschied von den eigenen Versuchen von Grund- und Sektormyzel ausgegangen wurde.

[2]) Natürlich wird je nach Pilzstamm oder Kulturbedingungen unter Umständen auch mit anderen Variationsverhältnissen zu rechnen sein, wenngleich Coons und Larmer bei Maismehlagar zu etwa gleichen Werten kamen wie wir.

[3]) Die bei der Zermörserung eintretenden Verwundungen sind nach den Angaben in der Literatur für die Variation ohne Bedeutung.

Abb. 1. Variantenbildung bei *Cercospora beticola* in künstlicher Kultur (Nährboden nach Henneberg, I). Die Varianten erscheinen hier als zahlreiche helle inselförmige Komplexe auf der dunkleren Ausgangskultur.



Abb. 2. Gewöhnliche Kultur von *Cercospora beticola*, ohne Variantenbildung.

suchsreihen konnten allerdings manche Varianten, bevor diese konstant blieben, erst noch andere helle Wuchstypen abspalten.

2. In künstlicher Kultur entstandene Varianten können ihre Merkmale offenbar auch im Erdboden bewahren. Vermischten wir nämlich Myzel verschiedener Varianten in Frühbeeten mit Erde, so kamen etliche dieser Varianten unverändert zum Vorschein, wenn Konidien von Blattflecken der Rübenpflanzen, die in dem mit Myzel behandelten Boden angezogen worden waren, auf künstliches Substrat übertragen wurden. Ob hierbei der Infektion eine Entwicklungsphase des Pilzes im Boden vorausgegangen war oder aber aufgewirbelte Teilchen des in den Boden gebrachten Myzels die Pflanzen unmittelbar infiziert hatten, wurde allerdings nicht untersucht.

3. Zwecks Feststellung der Virulenz wurden junge Pflanzen (der anfälligen Futterrübe „Franke's Rekord") mit sechs Varianten und vier Ausgangskulturen (je Pilzstamm etwa 200 Pflanzen) im Gewächshause in Pikierkästen durch Übersprühen mit Myzelaufschwemmungen beimpft. (Für zwei der Varianten stand keine Ausgangskultur mehr zur Verfügung). Nach der Bonitierung des Befallsgrades wurde der Pilz durch Konidien von den Blattflecken auf künstlichen Nährboden übertragen, dort als Myzel vermehrt, dann wieder wie das erste Mal verimpft usw., bis zu sechsmaliger Wiederholung.

Tab. 1 enthält die gefundenen Befallswerte. Sie läßt trotz der innerhalb der Impfreihen mitunter auftretenden Befallsschwankungen erkennen, daß die Varianten im allgemeinen eine abgeschwächte Virulenz besitzen, die auch nach wiederholten Wirtspassagen bestehen bleibt. Eine unveränderte Virulenz scheint vor allem bei der Variante der Linie 28 vorzuliegen, bei keiner aber eine verstärkte Virulenz.

Auf die Kulturmerkmale der Varianten blieben die Wirtspassagen ohne Einfluß.

Bei nur einmaliger Impfung und ohne Rückimpfung auf künstlichen Nährboden wurden noch weitere sieben Varianten und zum Vergleich fünf Ausgangskulturen im Gewächshause geprüft. Hierbei erwiesen sich sämtliche Varianten als in verschiedenem Grade schwächer virulent als die Ausgangskulturen.

Tabelle 1.

Virulenz von Kulturvarianten der *Cercospora beticola* bei sechsmaligem Wechsel (a—f) von künstlichem Nährboden auf Rübenpflanzen. Synthetischer saurer Pilznährboden nach Henneberg. Rübensorte „Franke's Rekord" (anfällige Futterrübe). Impfung der Pflanzen mit Kulturmyzel nach jedesmaliger Reisolierung des Pilzes vom Wirt auf künstlichem Nährboden durch Konidien. Gewächshausversuch. Vgl. Text.

Prädikat 0 = ohne Befall, 5 ≙ stärkster Befall.

Pilzherkunft Nr.	Einsporlinie Nr.	Wuchstyp	Befallsgrad						
			a	b	c	d	e	f	M
386 (Niedersachsen)	39	hell	2,5	4,0	0,5	0,5	1,0	1,7	1,7
	64	normal	4,0	4,0	0,5	3,0	3,5	4,0	3,1
		hell	2,5	3,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,1
387 (Niederbayern)	24	normal	4,0	4,5	2,3	1,0	2,7	3,5	3,0
		hell	3,5	4,0	2,0	1,5	2,0	0,5	2,2
	28	normal	1,0	4,5	3,0	3,0	0,5	3,7	2,6
		hell	3,0	5,0	1,5	1,7	1,0	3,5	2,6
	40	hell	1,0	4,0	2,0	1,2	2,5	2,5	2,2
	68	normal	4,0	5,0	1,5	2,5	1,0	3,1	2,9
		hell	1,0	2,0	2,0	1,2	2,0	2,2	1,7

Mit einigen Varianten wurde noch ein Frühbeetversuch angestellt, und zwar an zwei Zuckerrübensorten, der anfälligen „Kleinwanzleben N" und der resistenten „Kleinwanzleben CR". Die betreffenden Varianten zeigten hierbei annähernd die gleiche Virulenzabschwächung wie im Gewächshause. Die „Kleinwanzleben CR" erlitt entsprechend ihrer bekannten Resistenz einen besonders geringen Befall.

4. Ferner wurde untersucht, wie sich Varianten in ihrer Virulenz und auch in ihren Wuchsmerkmalen auf künstlichem Nährboden nach einer Impfung der Rüben

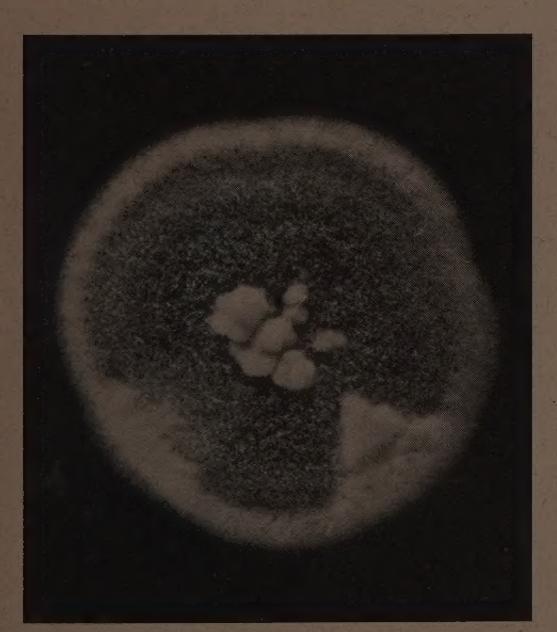


Abb. 3. Sektorenbildung bei *Cercospora beticola*, hervorgerufen durch Beimpfen einer Platte mit Myzelgemisch von einer inselförmigen Variante und ihrer Ausgangskultur. Mischverhältnis etwa 1 : 3. Es überwiegt die Ausgangskultur. In der Myzelmitte einige spontan entstehende inselförmige Varianten. (Vgl. Text S. 182.)

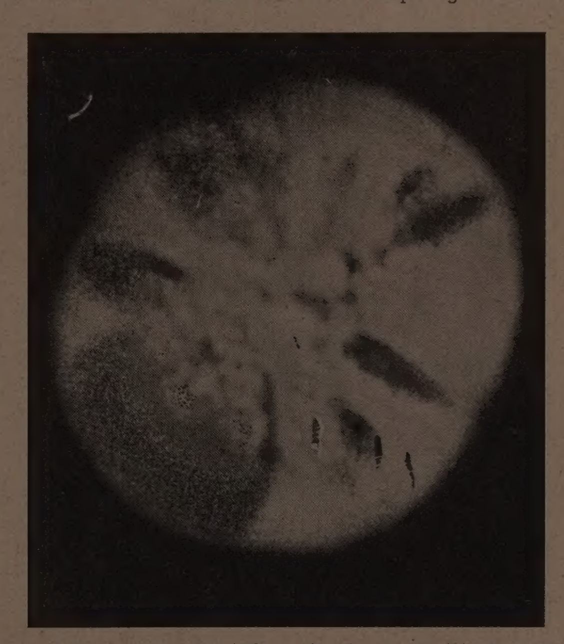


Abb. 4. Dasselbe wie in Abb. 3, aber bei einem Mischverhältnis von 1 : 1. Es überwiegt die Variante.

mit Konidien verhalten, nachdem bisher nur mit Myzel geimpft wurde. Zunächst wurde zu diesem Zwecke eine größere Zahl von Gewächshauspflanzen mit Myzelaufschwemmungen von Einsporkulturen übersprüht. Dann wurden von den an diesen Pflanzen entstandenen Blattflecken Konidien gewonnen, die als Suspension auf die anfällige Rübensorte „Franke's Rekord" im Gewächshause übertragen wurden (Konidienkonzentration: 15 000 je ccm Wasser. Pflanzenzahl: etwa 100 je Pilzstamm). Eine fortgesetzte künstliche Konidienübertragung von Pflanze zu Pflanze war wegen der meist geringen Sporulation der Varianten auf dem Wirt nicht möglich, so daß der Versuch auf eine Konidiengeneration beschränkt blieb.

Die Varianten zeigten wie bei der Impfung der Rüben mit Myzel eine schwächere Virulenz als die Ausgangskulturen und nach Rückimpfung auf künstlichen Nährboden eine Beibehaltung ihrer Kulturmerkmale.

5. In Frühbeeten wurden von uns Infektionsversuche mit Konidien bereits vor einigen Jahren, unter Verwendung von acht Varianten und verschieden anfälligen Rübensorten, angestellt, wobei aber kein klarer Zusammenhang zwischen Variation und Virulenz zu erkennen war. Von näheren Angaben über die Versuchsdurchführung soll hier abgesehen werden. Neuerdings folgte ein weiterer Frühbeetversuch, und zwar an den beiden schon genannten Zuckerrübensorten mit zwei Varianten und ihren Ausgangskulturen (Konidienkonzentration: 70 000 je ccm Wasser).

Ein Virulenzunterschied zwischen Varianten und Ausgangskultur trat diesmal hervor, merkwürdigerweise jedoch nur bei der resistenten Rübensorte, wofür aber keine Erklärung gegeben werden kann. Eine Rückimpfung auf Agar unterblieb.

6. Im Jahre 1957 wurde noch ein Feldversuch mit 11 Varianten und ebenso vielen Ausgangskulturen durchgeführt, wobei Saatgut mit Myzel geimpft wurde. Da sich hierbei der Befall sukzessiv durch Konidien ausbreitet, wurde damit u. a. die noch offene Frage zu klären versucht, ob die abgeschwächte Virulenz von Varianten durch mehrere Konidiengenerationen gewahrt bleiben kann. Rübensorten: die anfällige „Kleinwanzleben N", die resistente „Kleinwanzleben CR" sowie die mäßig resistente Zuckerrübensorte „Busczinski". Parzellengröße 17 qm, mit einer Wiederholung. Anlage nach der einfachen Blockmethode. Die Parzellen wurden voneinander durch Maisstreifen getrennt.

Bei der Mehrzahl der Varianten wurde bis zum Ende der Vegetationszeit im Vergleich zu den Ausgangskulturen ein deutlich geringerer Befall beobachtet. Das Zahlenverhältnis im Befallsgrade zwischen den drei Rübensorten wurde dabei nicht auffällig verschoben. — Rückimpfungen auf Agar wurden nicht vorgenommen.

D. Besprechung der Ergebnisse

Die Varianten der *Cercospora beticola* traten bei den eigenen Untersuchungen überwiegend als inselartige Komplexe auf, bei Coons und Larmer (1930) dagegen als Sektoren. Entsprechend wandten wir uns bei den verschiedenen Versuchen dem ersten Typus zu, die genannten Autoren dem zweiten. Indessen sind beide Erscheinungen nach den Befunden mit Myzelgemischen (S. 182) sehr wahrscheinlich wesensgleich, so daß auch die Ergebnisse weitgehend miteinander vergleichbar sind.

Coons und Larmer stellten bei Varianten der *Cercospora* nach wiederholten Passagen des Myzels über künstliches Substrat eine Unveränderlichkeit der Kulturmerkmale fest, womit auch unsere Ergebnisse übereinstimmen. Nach Passagen über die Rübenpflanze beobachteten jedoch die beiden Autoren, wenn auch nur relativ selten, einen Rückschlag zum Typus der Ausgangskultur, was bei unseren Versuchen nie eintrat.

Bei etlichen der von uns untersuchten Varianten ließ sich im Vergleich zu den Ausgangskulturen ein Virulenzverlust nachweisen, der sich sowohl im Gewächshause als auch im Freilande und nach Übertragung von Myzel auf die Pflanzen wie nach Übertragen von Konidien äußerte. Coons und Larmer beobachteten hingegen außer einer abgeschwächten Virulenz bei vereinzelten Varianten auch eine verstärkte Virulenz, ähnlich wie z. B. Hiroe (1937) bei Varianten von *Helminthosporium oryzae* oder Das Gupta (1933) bei solchen von *Cytosporina ludibunda*. Indessen beobachtete Frandsen (1955) — an von uns zur Verfügung gestelltem *Cercospora*-Material — lediglich eine Abschwächung, wie wir und wie kürzlich Schneider (1958) bei Varianten von *Fusarium avenaceum*.

Die Ergebnisse unseres Feldversuches 1957 scheinen darauf hinzuweisen, daß die abgeschwächte Virulenz von Varianten im Freilande sogar durch mehrere Konidiengenerationen gewahrt bleiben kann. Genaueres hierüber wird sich jedoch erst durch fortgesetzte künstliche Übertragung gleicher Konidienmengen von Varianten und Ausgangskulturen ermitteln lassen.

Aus den Befunden geht hervor, daß in vitro entstandene Varianten von der künstlichen Infektion zur *Cercospora*-Resistenzprüfung von Rüben auf jeden Fall ausgeschlossen werden müssen, sofern dabei bestimmte natürliche physiologische Rassen des Pilzes berücksichtigt werden sollen (vgl. Einleitung). Nicht minder gilt dies für künftig mit einem Rübentestsortiment etwa durchzuführende Rassenanalysen des Pilzes. Bei einer Auslese von Varianten aus künstlichen Kulturen nach äußeren Merkmalen muß jedoch u. U., wie unsere Versuche vor Augen führten, ein hoher Anteil der für eine Resistenzprüfung zunächst vorgesehenen Kulturen, evtl. sogar wichtiges Material, verworfen werden. Dennoch lassen sich dabei wahrscheinlich kaum alle Varianten erfassen. Dies dürfte z. B. für latent vorhandene Typen (vgl. S. 182) oder für solche zutreffen, die von der Ausgangskultur vielleicht nur in der Virulenz, nicht aber in den äußeren Merkmalen abweichen. Andererseits wird dabei die eine oder andere Kultur womöglich überflüssigerweise ausgeschaltet, da nach den Befunden äußere Veränderungen des Pilzes nicht immer mit pathogenen verbunden zu sein scheinen. Jedenfalls ist das Variantenproblem auf diese Weise kaum zu lösen. Ein künstliches Medium hingegen, das jede Variantenbildung von vornherein ausschließt, ist für *Cercospora beticola* noch nicht bekannt. Bei *Penicillium notatum* hat nach R. Müller (1952) flüssiger Nährboden hemmend auf die Variantenbildung gewirkt, bei verschiedenen Fusarien sterilisierte Erde, worüber unlängst R. Schneider (1958) im Zusammenhange mit ihren eigenen Versuchen an *Fusarium avenaceum* berichtete. Die morphologische Variantenbildung der *Cercospora* läßt sich nach unseren z. Z. noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen weitgehend durch stark alkalisierten künstlichen Nährboden unterdrücken. (Die Myzelproduktion wird dabei nur wenig gehemmt.) Ob die Alkalität auch auf den Virulenzgrad eines Pilzstammes stabilisierend wirkt, wird erst noch geprüft. — Naheliegend erscheint eine Impfung der Rüben mit Konidien, und zwar mit solchen, die von natürlich befallenen Pflanzen stammen, ohne jede Zwischenschaltung der künstlichen Kultivierung. Allerdings sind, wie uns bereits die ersten hier eingeleiteten Orientierungsversuche zeigten, die beim Arbeiten mit bestimmten Rassen geforderte Gewinnung, Vermehrung und Erhaltung von Einsporkulturen weit umständlicher auf der lebenden Pflanze als auf künstlichem Substrat. Trotzdem werden wir m. E., solange für *Cercospora beticola* keine praktisch brauchbaren Kulturmethoden zur Verhinderung der Variantenbildung gefunden sind, kaum umhinkönnen, uns zur Lösung der hier vorliegenden Züchtungsprobleme natürlich entstandener Konidien an Stelle von Kulturmyzel zu bedienen.

Zusammenfassung

Die Wuchsmerkmale der auf künstlichem Substrat entstandenen Varianten der *Cercospora beticola* blieben nach zahlreichen Umsetzungen auf frischen Nährboden und nach wiederholten Wirtspassagen bestehen.

Die Mehrzahl der Varianten zeigte im Vergleich zu ihren Ausgangskulturen eine abgeschwächte Virulenz, die trotz mehrfacher Wirtspassagen gewahrt blieb.

Für künstliche Infektionen zur Resistenzprüfung von Rüben mit verschiedenen *Cercospora*-Rassen erscheint die Verwendung von künstlichen Kulturen wegen der Variantenbildung bedenklich.

Summary

The morphological characters of variants of *Cercospora beticola*, formed on artificial medium, were maintained after numerous transfers on the same medium as well as after repeated passages on living plants.

Most of the variants showed reduced virulence in comparison with the original cultures in spite of numerous host passages.

On account of these variations it does not seem useful to apply artificial cultures for testing sugar-beets on resistance by making use of different races of the fungus.

Literatur

Das Gupta, S. N.: Studies in the genera *Cytosporina, Phomopsis* and *Diaporthe*. III. On the pathogenicity of *Cytosporina ludibunda* and its saltants. Ann. Bot. **47**. 1933, 197—226.

Frandsen, N. O.: Untersuchungen über *Cercospora beticola*. I. Verhalten in künstlicher Kultur. Zucker **8**. 1955, 451—456.

Hiroe, I.: (Experimental studies on the saltation in fungi parasitic on plants.) Mem. Tottori Agric. Coll. **5**. 1937. 272 pp. [Japan. mit engl. Summ.]. — Ref. in Rev. appl. Mycol. **17**. 1938, 337.

Janke, A.: Arbeitsmethoden der Mikrobiologie. Bd. **1**. Allgemeine mikrobiologische Methoden. 2. Aufl. Dresden u. Leipzig 1946. 379 S.

Koch, F.: Ergebnisse eines Feldinfektionsversuches zur Frage der Rassenbildung bei *Cercospora beticola*. Pflanzenschutz (München) **10**. 1958, 46—47.

Müller, R.: Studien über die Sektorenbildung bei *Penicillium*. Flora **140**. 1953, 209—252.

Noll, A.: Untersuchung über Infektionsmethoden zur Züchtung von *Beta*-Rüben auf Resistenz gegen *Cercospora beticola*. Zucker **9**. 1956, 228—233.

Schlösser, L. A.: Ein Infektionsversuch mit *Cercospora*. Zucker **6**. 1953, 89—91.

Schlösser, L. A., und Koch, F.: Rassenbildung bei *Cercospora beticola*. Zucker **10**. 1957, 489—492, 539.

Schneider, R.: Untersuchungen über Variabilität und Taxonomie von *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Phytopath. Zeitschr. **32**. 1958, 95—126.

— —: Untersuchungen über Variation und Pathogenität von *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Phytopath. Zeitschr. **32**. 1958, 129—148.

Eingegangen am 19. August 1959.

DK 638.158 : 546.161

Über die Wirkung fluorhaltiger Verbindungen auf Bienen und den chemischen Nachweis des Fluors bei Schadensfällen

Von Karl Stute. (Aus der Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht [BFAK], Celle. Direktor: Prof. Dr. Alfred Mehner)

Durch die unsachgemäße Anwendung bienenschädlicher Pflanzenschutzmittel während der Blütezeit von Trachtpflanzen entstehen teilweise erhebliche Verluste an Bienenvölkern. Hierüber liegen Berichte aus vielen europäischen Ländern vor.

Eine völlig anders gelagerte Möglichkeit der Schädigung von Bienen besteht in der Umgebung von Industrieanlagen und Hüttenwerken. Diese Schäden äußern sich als Massensterben oder auch langsames Dahinsiechen der Bienen (Himmer, 1934). Seinerzeit konnte nachgewiesen werden, daß es sich um Rauchvergiftungen durch arsenhaltige Verbindungen gehandelt hat, wobei festgestellt wurde, „daß im allgemeinen nicht die gasförmigen, sondern die festen Rauchbestandteile für Bienenschäden in Betracht kommen". Mehrere größere Bienenverluste sind in Deutschland, Frankreich, Luxemburg, Österreich und der Tschechoslowakei beobachtet worden, bei denen die Vergiftungen überwiegend durch arsenhaltige, vereinzelt durch bleihaltige Verbindungen entstanden sind.

In den letzten Jahren wurde verschiedentlich in Deutschland, Frankreich und der Schweiz über Bienenvergiftungen größeren Ausmaßes in der näheren Umgebung von Aluminiumwerken berichtet, die durch fluorhaltige Emissionen verursacht worden sein sollen. In Fachkreisen bestehen kaum noch Zweifel an der Tatsache selbst, zweifelhaft ist nur die Frage, welche Fluorverbindungen für die Bienenverluste verantwortlich zu machen sind.

Über die Bestimmung der Toxizität von Fluorverbindungen gegenüber Bienen liegen Veröffentlichungen von Maurizio (1957) und Rousseau (1957) vor. Es konnte festgestellt werden, daß die untersuchten Fluorverbindungen nur eine Fraßgiftwirkung auf Bienen ausüben. Die Aufnahme derartiger Verbindungen durch die Bienen kann im Freien mit dem Pollen, dem Nektar, dem Honigtau und dem Wasser erfolgen. Die Fraßgiftwirkung eines Stoffes wird in der Regel als „mittlere letale Dosis" (LD_{50}) bestimmt. Unter der LD_{50} versteht man die Menge der betreffenden Substanz, die bei einmaliger Applikation per os die Hälfte der Versuchsbienen innerhalb von 24 Stunden tötet. In der Literatur waren bisher Werte für die tödliche Dosis von 4—5 mcg (Mikrogramm) Fluor je Biene zu finden (Rousseau, 1957). Für einige bekannte Fluorverbindungen hat Maurizio (1957) die LD_{50} per os unter verschiedenen Bedingungen ermittelt. Die gefundenen Werte für Natriumfluorid (NaF), Ammoniumfluorid (NH_4F), Ammoniumhydrogenfluorid ($NH_4F \cdot HF$) und Flußsäure (HF) bewegen sich bei Bienen aus einem freifliegenden Volk zwischen 5 und 8 mcg F je Biene; der Kryolith (Na_3AlF_6) erwies sich als weniger giftig mit 130—160 mcg F je Biene.

Eine ausführliche Beschreibung der Bienenschäden in der Schweiz, die auf den Bienenständen in der Umgebung eines Aluminiumwerkes im schweizerisch-badischen Grenzgebiet eingetreten waren, geben Maurizio und Staub (1956). Danach wurden im Jahre 1952 die ersten derartigen Bienenvergiftungen beobachtet, wobei festgestellt werden konnte, daß in den untersuchten toten Bienen keine Kontaktinsektizide und keine arsenhaltigen Verbindungen enthalten waren, eine an-

steckende Seuche lag auch nicht vor. Dagegen konnte im Vergleich zu Normalbienen ein stark erhöhter Fluorgehalt nachgewiesen werden. Gleichzeitig mit den Bienenverlusten wurden Schäden an Kulturpflanzen und Wäldern sowie Erkrankungen von Rindern gemeldet. Es konnte weiter festgestellt werden, daß einerseits in der näheren Umgebung der Emissionsquelle oft schwerste Schäden entstanden, andererseits mit wachsender Entfernung zwischen dem Aluminiumwerk und den Bienenständen das Ausmaß der Schäden zurückging. Um ein ungefähres Bild von der Größenordnung der Bienenschäden durch derartige Emissionen zu geben, sei auf die Mitteilung von Maurizio und Staub (1956) verwiesen, wonach allein für das Jahr 1956 von den geschädigten Bienenzüchtern eine Gesamtentschädigung in Höhe von 41 000 sfr gefordert wurde.

Sofern tatsächlich eine Vergiftung der Bienen in der Umgebung fluoremittierender Anlagen eintritt, müßte der in dem Totenfall analytisch ermittelte Fluorwert in der Größenordnung der LD_{50} per os der Fluorverbindungen liegen. Die in der Schweiz analysierten toten Bienen aus 30 Proben, die in den Jahren 1955 und 1956 untersucht worden waren, ergaben in der Mehrzahl Fluorgehalte unter 10 mcg F je Biene, nur in 6 Fällen stiegen sie auf etwa 16 mcg F je Biene. Ähnliche Werte konnten an Ständen in der Nachbarschaft einer Aluminiumfabrik im Kanton Wallis festgestellt werden; Bienenleichenfall in der Nähe eines Aluminiumwerkes in der Vallée de Maurienne in Frankreich wies überwiegend Werte von 18—24 mcg F je Biene auf (Rousseau, 1955). Die Analyse von Bienen aus fluorfreien Gebieten lieferte Zahlen, die zwischen 0 und 0,75 mcg F je Biene schwankten.

Die BFAK mußte sich mit der Frage der Schädigung von Bienen durch fluorhaltige Abgase und der Nachweismöglichkeit von Fluor in Bienen und anderem organischem Material, wie z. B. im Pollen und im Honig, befassen, als im Jahre 1955 aus dem Raum Hannover Bienenverluste durch fluorhaltige Emissionen gemeldet wurden. Zur Klärung des Sachverhaltes wurde eine ganze Reihe von Laboratoriumsversuchen angestellt, die im wesentlichen die bereits vorher angegebenen Werte von Maurizio (1957) und Rousseau (1957) bestätigten. Es erübrigt sich daher, hier auf Einzelheiten einzugehen.

Eine wichtigere Aufgabe bestand darin, einen geeigneten chemischen Nachweis für Fluor in Bienen zu finden, der einwandfreie Werte liefert und andererseits verhältnismäßig einfach zu führen ist. Das Kantonale Laboratorium Zürich benutzt für die Fluorbestimmung in toten Bienen die Methode von von Fellenberg (1948), die auf dem Verfahren von Willard und Winter (1933) beruht.

An der BFAK hat sich eine Kombination der Methode von Cremer und Voelker (1953) mit der von Revinson und Harley (1953) sehr gut bewährt, nachdem die anfänglichen Untersuchungen, wie Stute (1956) berichtete, allein nach den Angaben von Cremer und Voelker (1953) vorgenommen worden waren.

Gang des Verfahrens

Das Untersuchungsmaterial — 30 Bienen — wird im Platintiegel mit 2 ml n-Calciumazetatlösung gut verrieben und dann 5 Stunden lang im Muffelofen bei 550 °C verascht. Die erhaltene Asche wird quantitativ unter Zuhilfenahme von etwa 4 ml Überchlorsäuremischung (5 Teile 70%ige Überchlorsäure und 3 Teile aqua bidest.) aus dem Platintiegel in den Destillationskolben (Cremer und Voelker [1953]) überführt. Zu diesem Gemisch fügt man einige Körner Quarzsand und — zur Bindung etwa vorhandener Chloride — etwas Silbersulfat hinzu. Mit dem Destillationsaufsatz wird der Kolben verschlossen, und aus dem Tropftrichter werden weitere 4 ml Überchlorsäuremischung hinzugegeben. Der Kolben mit dem darin befindlichen Untersuchungsmaterial wird mit Hilfe einer Pilzheizhaube (Hersteller: Fa. Sartorius, Rauschenwasser) auf 135 °C erwärmt. Die Temperaturkonstanz muß auf jeden Fall gewahrt bleiben, da bei niedrigerer Temperatur das Fluor nicht quantitativ übergeht, bei höherer Temperatur aber die Gefahr einer Explosion besteht. Das Prinzip der Methode beruht darauf, daß Fluoride nach der Behandlung mit Überchlorsäure als Fluorkieselsäure ($H_2[SiF_6]$) mit Wasserdampf im Destillat aufgefangen werden. Daher wird durch das Einleitungsrohr in den Kolben mit dem auf 135 °C erwärmten Material etwa 2 Stunden lang Wasserdampf eingeleitet. Die zu erwartenden Fluormengen können in dieser Zeit quantitativ überdestilliert werden. Während der Destillationsdauer muß die Temperatur in dem Kolben mit Untersuchungsmaterial immer auf 135 °C gehalten werden.

Nach Beendigung der Destillation wird das Destillat auf dem Wasserbad in einer Porzellanschale auf ein Volumen von etwa 2—3 ml eingedampft. Für den weiteren Arbeitsgang muß ein pH-Wert von etwa 4 vorliegen, wobei es vorteilhaft ist, etwas über dem Wert zu bleiben. Da das eingedampfte Destillat stark sauer reagiert, erreicht man den gewünschten pH-Wert durch Zugabe von n/10 Natriumhydroxyd.

Die quantitative Bestimmung der Fluoridmenge erfolgt nach dem Verfahren von Revinson und Harley (1953):

Die annähernd auf den pH-Wert 4 eingestellte Lösung wird jetzt mit aqua bidest. quantitativ in einen 50-ml-Mischzylinder mit Schliff übergespült. Um den pH-Wert genau einzustellen, gibt man zu der Lösung 2 Tropfen einer 1%igen p-Nitrophenollösung und unter dauerndem Schütteln so lange tropfenweise n/10 Überchlorsäure, bis die anfänglich gelbe Farbe verschwindet. Die so eingestellte Lösung wird mit 5 ml einer 5 mol. Natriumperchloratlösung, 10 ml Pufferlösung (genaue Zusammensetzung s. Originalarbeit), und aqua bidest. auf ein Gesamtvolumen von 40 ml aufgefüllt. Danach fügt man 5 ml einer 0,04%igen Chromazurol-S-Lösung hinzu und schüttelt den Inhalt des Mischzylinders kräftig durch. Die Farbe der Lösung ist jetzt rotbraun. Unmittelbar danach läßt man aus einer Pipette 5 ml einer 0,00018 mol. Thoriumnitratlösung zufließen. Nach dem Schütteln zeigt sich je nach dem Fluorgehalt der Lösung bei geringerer Konzentration eine violette, bei stärkerer Konzentration eine rote Färbung. Die Lösung bleibt 2 Stunden stehen. Nach abermaligem Schütteln wird die Absorption in einer 1-cm-Glasküvette im Elektrophotometer (Elko II) der Fa. Carl Zeiss, Oberkochen (Württ.), mit dem Filter S 59 E (λ max = 587 m μ) gemessen. Mit Hilfe einer Eichkurve (Abb. 1) läßt sich aus der gemessenen Absorption der zugehörige F-Wert ablesen.

Die Eichkurve kann man einmal durch die Absorptionsmessung bekannter F-Mengen direkt nach dem Verfahren von Revinson und Harley (1953) und zum anderen durch Destillation der gleichen F-Mengen und anschließende Absorptionsmessung, also nach dem kombinierten Verfahren, erhalten. Im Durchschnitt ergab sich bei Werten von mehr als 10 mcg F eine Schwankungsbreite von ± 3%, bei Werten unter 10 mcg F eine solche von ± 5%. Für die Aufstellung der Eichkurve (Abb. 1) wurden die Absorptionswerte der destillierten F-Mengen benutzt. Die Erfassungsgrenze dieses Verfahrens liegt bei 1 mcg F.

Als Zusatz vor dem Veraschen wird von anderen Untersuchungsstellen an Stelle von n-Calciumazetatlösung ein solcher von entsprechenden Mengen Magnesiumazetat bzw. Calciumoxyd empfohlen. In mehreren Parallelversuchen konnten wir feststellen, daß es auf das Analysenergebnis bei der Untersuchung toter Bienen ohne Einfluß ist, welche der drei Verbindungen zugesetzt wird.

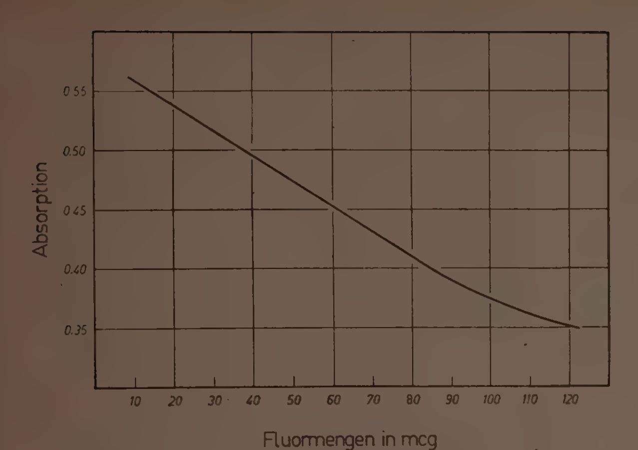


Abb. 1. Eichkurve für die Bestimmung des Fluors nach Revinson und Harley.

Summary

About bee poisonings on a larger scale in the vicinity of aluminium works has been reported. In Germany, France and Switzerland damages to bees are caused by fluor-containing emissions from aluminium works. These compounds may be taken up by the bees in the open field together with the pollen, the nectar, the honey-dew or water. The toxic values for some inorganic fluor compounds which are quoted here as the median lethal dose — LD_{50} — have been recorded. The determination of the presence of fluor in dead bees is a very important point with regard to the investigation into the causative connection between the losses of bees and the fluor-containing emissions. The course of the trial which is a combination of the methods of Cremer and Voelker and those of Revinson and Harley is amply described.

Literatur

Cremer, H.-D., und Voelker, W.: Die Bestimmung von Fluor in Knochen und Zähnen. Biochem. Zeitschr. **324.** 1953, 89—92.

Fellenberg, Th. von: Zur Frage der Bedeutung des Fluors für die Zähne. Mitt. Lebensmitteluntersuchg. Hyg. (Bern) **39.** 1948, 124—182 nebst Berichtigung S. 386—388.

Himmer, A.: Der Einfluß von Rauchgasen und Abgasen industrieller Anlagen auf die Bienen. Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent. **9.** 1933 (1934), 115—129.

Maurizio, A.: Bestimmung der letalen Dosis einiger Fluorverbindungen für Bienen. Zugleich Beitrag zur Methodik der Giftwertbestimmung in Bienenversuchen. IV. Internat. Pflanzenschutz-Kongr. Hamburg 1957, Kurzfassungen d. Vorträge, S. 231—232. — Vorl. Mitt. in Bee World **38.** 1957, 314.

Maurizio, A., und Staub, M.: Bienenvergiftungen mit fluorhaltigen Industrieabgasen in der Schweiz. Schweiz. Bienen-Ztg. **79.** 1956, 476—486.

Revinson, D., and Harley, J. H.: Spectrophotometric determination of fluoride ion with Chrome Azurol S. Analyt. Chemistry **25.** 1953, 794—797.

Rousseau, M.: Exposé au cours de l'Assemblée générale de l' U.N.A.F. le 7 novembre 1954. Rev. franç. Apicult. **3.** (108). 1955, 1154.

Rousseau, M.: Recherches sur la „dose léthale médiane“ du fluor pour l'abeille. Rev. franç. Apicult. **3.** (129). 1957, 22.

Stute, K.: Methoden zum Nachweis von Herbiziden und Insektiziden in toten Bienen. Zeitschr. Bienenforsch. **3.** 1956, 103—116.

Willard, H. H., and Winter, O. B.: Volumetric method for determination of fluorine. Industr. Engng. Chem. Analyt. ed. **5.** 1933, 7—10.

Eingegangen am 14. Juli 1959

DK 581.238 Gomphrena

Über die durch Virusinfektion verursachten Reizzonen an den Blättern von *Gomphrena globosa*

Von Erich Köhler. (Aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig)

Schon mehrfach (zuletzt 1958) habe ich auf die kreisförmigen, grünen Höfe aufmerksam gemacht, von denen die einzelnen Infektionsherde umgeben sein können, die an den Blättern von *Gomphrena globosa* nach Beimpfung mit dem X-Virus der Kartoffel (und auch noch anderen Mosaikviren) entstehen (Abb. 1). Die Höfe kommen an geeigneten Blättern dann zum Vorschein, wenn das Blatt im ganzen eine hellere Tönung annimmt; dieses Verbleichen ist, wenn auch sehr unregelmäßig, an abgeschnittenen Blättern zu beobachten, die nach der Impfung unter Dauerlicht in feuchten Petrischalen gehalten werden. Im Umkreis der Infektionsherde bleibt die ursprüngliche normalgrüne Färbung erhalten. Je später p. I. die Bleichung eintritt, um so größer sind im allgemeinen die grünen Höfe.

Daß die Höfe nicht mit den Arealen der vom Herdmittelpunkt ausgehenden konzentrischen Virusausbreitung identisch sein können, sondern daß sie ihre Entstehung einer vom Infektionszentrum ausgehenden Reizinduktion verdanken müssen, wurde früher (a. a. O. 1958) schon gefolgert; es müßte sonst eine sehr hohe Geschwindigkeit der Virusausbreitung angenommen werden, die mit den diesbezüglichen Feststellungen nicht in Einklang zu bringen ist. Auch durch die Erscheinung, daß die Höfe die Seitenadern 1. Ordnung fast ungehemmt „überspringen“, wie dies an Abb. 1 zu sehen ist, wird diese Deutung nahegelegt; für die Virusausbreitung sind die Adern ein viel stärkeres Hindernis.

Nachstehend wird der direkte Beweis dafür erbracht, daß die grünen Höfe als Reizzonen aufzufassen sind: Mit einem Korkbohrer von $4^1/_2$ mm Durchmesser wurde



Abb. 1. Infektionsherde auf Blättern von *Gomphrena globosa* nach Beimpfung mit dem X-Virus der Kartoffel.

der kreisförmige Zentralbezirk des Infektionsherdes ausgestanzt, der in seinem Mittelpunkt einen weißlichen nekrotischen Fleck enthält. Sodann wurde der noch übrige ringförmige Teil der grünen Zone mit einem größeren Korkbohrer ausgehoben. Zuletzt wurden etwa ebenso große Stücke des verbleichten Umgebungsgewebes ausgeschnitten. Die drei Gewebeteile wurden einzeln auf Glasplatten in kleinen Mengen Wasser mit dem Glasreiber ausgequetscht. Die Flüssigkeitsmengen wurden sodann zur Testung mit dem Reiber auf einzelne, mit feinem Karborundpuder bestreute Blätter von *Gomphrena globosa* übertragen und durch Aufreiben verimpft.

In einem ersten Versuch (22. 4. 1958) wurden zwei größere Infektionsherde (a und b) untersucht. Die Testeinreibung erfolgte 6 Tage p. I. mit den einzelnen Inokulaten auf je drei, nur in einem Fall auf zwei Blätter. Die aufgetretenen Infektionsherde wurden gezählt. Das Ergebnis ist aus Tab. 1 ersichtlich.

Tabelle 1.
Anzahl der Infektionsherde je Testblatt

	Inokulate, gewonnen aus		
	Zentralbezirk	Zone	Umgebungsgewebe
Herd a	125	0	7
	107	0	15
	—	0	13
Herd b	54	5	0
	62	11	0
	103	5	0

Sonach ergibt sich, daß die Zentralbezirke beider Herde sehr viel Virus enthielten. Die grüne Zone von Herd a war virusfrei, die von Herd b enthielt einiges Virus. Umgekehrt war das Umgebungsgewebe von Herd b virusfrei, dagegen enthielt die grüne Zone einiges Virus. Wir deuten das Vorkommen von Virus im Umgebungsgewebe von Herd a und in der Zone von Herd b mit der Annahme, daß hier zufällig latente, unterentwickelte Infektionsherde getroffen wurden, wie sie nicht selten vorkommen. Wenn das im Umgebungsgewebe von Herd a angetroffene Virus zu diesem Herd gehören würde, so hätte es sich auch in der grünen Zone nachweisen lassen müssen.

In einem zweiten Versuch (22. 5. 1959) wurde die Testung schon 4 Tage p. I. vorgenommen und zwar diesmal von 8 Herden an je einem Testblatt. Das Ergebnis ist in Tab. 2 wiedergegeben.

Tabelle 2.
Anzahl der Infektionsherde je Testblatt

Herd Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Zentralbez.	130	73	36	71	10	12	17	40
Zone	0	0	0	0	0	0	0	0
Umgebung	0	0	0	0	0	0	0	0

Bei allen 8 Herden wurde nur in den Zentralbezirken Virus nachgewiesen. Augenscheinlich war es in den 4 Tagen noch nicht über die Strecke von $2^1/_4$ mm (Radius) vorgedrungen. Latente Herde wurden in diesem Versuch offenbar nicht getroffen.

Damit dürfte die Richtigkeit unserer Deutung, daß die grünen Höfe, zumindest außerhalb des Zentralbezirks Reizzonen sind, erwiesen sein. Augenscheinlich ist das Gewebe in der Reizzone unempfindlich gegen die das Verbleichen verursachenden Außeneinflüsse, bzw. diese werden kompensiert. Es wäre nun interessant, in Analogie zu den am TMV-infizierten Tabakblatt ausgeführten Untersuchungen von Zech (1952) festzustellen, ob in der Epidermis der Höfe Plasmaströmung und Plasmaquellung gegenüber dem Normalzustand verändert sind; auch die Frage einer etwaigen Hyperthermie (Gäumann) drängt sich auf. Vielleicht entschließt sich ein anderer Untersucher zur Bearbeitung dieser theoretisch nicht unwichtigen Fragen.

Zusammenfassung

Es wird dargetan, daß die an *Gomphrena-globosa*-Blättern im Umkreis der Einzelinfektionen des X-Virus unter gewissen Voraussetzungen auftretenden grünen Höfe Reizzonen darstellen, in denen kein aktives Virus nachweisbar ist.

Literatur

Gäumann, E.: Pflanzliche Infektionslehre. 2. Aufl. Basel 1951.

Köhler, E.: Über die Ausbreitung von Mosaikviren in der Tabak-Pflanze. II. Weitere Versuche mit dem X-Virus an Blättern. Zentralbl. Bakt. 2. Abt. **111.** 1958, 191—196.

Zech, H.: Untersuchungen über den Infektionsvorgang und die Wanderung des Tabakmosaikvirus im Pflanzenkörper. Planta **40**, 1952, 461—514.

Eingegangen am 10. Juni 1959

DK 635.652:631.531.172.3:632.951/.952

Zur Frage der Bohnenbeizung mit kombinierten Beizmitteln

Von Heinrich Johannes,
Biologische Bundesanstalt, Laboratorium für Botanische Mittelprüfung, Braunschweig

Die Beizung des Bohnensaatgutes ist in den letzten Jahren stark in den Vordergrund getreten. Die anfangs dafür verwendeten quecksilberhaltigen Beizmittel sind wegen ihrer phytotoxischen Wirkung auf Bohnen fast völlig durch organische Fungizide — vor allem auf der Basis von TMTD und Captan — aus der Praxis verdrängt worden. Die damit erreichte Auflaufverbesserung beträgt bei früher Aussaat in der Regel 100%, d. h. es ist mit der doppelten Auflaufzahl gegenüber nichtbehandelten Bohnen zu rechnen.

Durch das gelegentliche verheerende Auftreten der Bohnenfliege in einigen Anbaugebieten ist man dazu übergegangen, die TMTD-haltigen Beizmittel mit einem Insektizid zu kombinieren. Das Lindan schied für diesen Zweck von vornherein aus, da sich die Bohnen dagegen als außerordentlich empfindlich erwiesen. Die heute meist verwendeten Insektizide blieben Dieldrin und Aldrin. Bei der amtlichen Prüfung derartiger kombinierter Beizmittel ergab sich aber übereinstimmend bei allen mit diesen Insektiziden kombinierten Beizmitteln eine eindeutige Auflaufverminderung gegenüber den reinen TMTD-Beizmitteln.

Tabelle 1.
Mittelprüfversuche zur Auflaufverbesserung in natürlich infizierter Komposterde. Rel. Mittel aus 130 Versuchen

1	Unbehandelt	100
2	TMTD-Präparate	243
3	TMTD-Dieldrin-Präparate	206
4	TMTD-Aldrin-Präparate	202

Nachfolgend soll über Versuche berichtet werden, die zum Ziel hatten, diese den Auflauf verschlechternde Wirkung in ihrer Größe näher zu erfassen und gegebenenfalls zu entscheiden, ob es sinnvoll ist, bei diesen kombinierten Beizmitteln zu bleiben.

Die Untersuchungen wurden als Gewächshausversuche mit der Sorte „Doppelte Holländische Prinzeß" durchgeführt. Die gebeizten Bohnen sind zu 50 oder 100 Stck. in Pikierkästen 4 cm tief in etwa 2jähriger natürlich infizierter Komposterde ausgelegt worden.

Die Versuche liefen mit 3—4 Wiederholungen. Die Kästen verblieben während der ganzen Versuchsdauer (bis zu 27 Tagen) im Kalthaus, in einem Keller oder im Keimschrank bei Temperaturen zwischen 13 und 20 ° C (vgl. Tab. 2). Um Formulierungseigenheiten handelsüblicher Präparate auszuschließen, wurden regelrecht formulierte Präparate hergestellt, die sich lediglich in den Wirkstoffen unterschieden, sonst aber dieselben Beistoffe enthielten. Folgende Präparate standen im Versuch:

TMTD-Präparat (65% TMTD)
TMTD-Dieldrin-Präparat (65% TMTD und 25% Dieldrin)
TMTD-Aldrin-Präparat (65% TMTD und 25% Aldrin)
Dieldrin-Präparat (25% Dieldrin)
Aldrin-Präparat (25% Aldrin).

Die Ergebnisse dieser ersten Versuchsreihen sind in Tab. 2 zusammengestellt.

Tabelle 2.

Versuche in natürlich infizierter Komposterde

Versuch Nr.	1	2	3	4		
Temperatur:	13° C	14° C	16° C	~20°C		
Auswertg. n. Tagen	21	26	27	16	Durchschnitt	
Bewertung:	abs.	abs.	abs.	abs.	abs.	rel.
1 Unbehandelt	14	49	34	10	26,75	100
2 TMTD	39	92	79	49	64,25	240
3 TMTD+Dieldrin	32	64	39	39	43,5	162
4 Dieldrin	13	49	35	13	27,5	102
5 TMTD+Aldrin	30	73	69	44	54	202
6 Aldrin	15	35	35	12	24,5	92

Ihnen ist zu entnehmen, und zwar sowohl den Einzelversuchen als auch dem Durchschnitt:

1. Daß das reine TMTD mindestens die doppelte Anzahl gesunder Pflanzen hervorbrachte, wie bei der unbehandelten Kontrolle aufliefen; diese Werte zeigen eine verblüffende Übereinstimmung mit den Ergebnissen von etwa 130 Einzelversuchen der amtlichen Mittelprüfung (Tab. 1).

2. Daß die mit den genannten Insektiziden kombinierten TMTD-Präparate in ihrer auflaufverbessernden Wirkung erheblich abfallen:
   a) Dabei ergibt sich bei der Kombination TMTD-Aldrin zwar immer noch eine Auflaufverbesserung von rund 100% gegenüber der „Kontrolle". Sie liegt aber um 20% unter der des reinen TMTD-Präparates. Auch hier ist eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Mittelwert aus den Mittelprüfversuchen zu erkennen.
   b) In den Mittelprüfversuchen liegt die Kombination TMTD + Dieldrin etwa bei den Werten der TMTD-Aldrin-Kombination. In den Einzelversuchen fällt das Präparat aber um weitere rund 20% in der Wirkung ab.

3. Daß die reinen insektiziden Präparate auf der Basis Dieldrin und Aldrin um die Werte der „Kontrolle" pendeln, wobei das Aldrin allein deutlich (8%) unter der Kontrolle liegt. Sie zeigen also allein keinerlei fungizide Wirkung. Eine ihnen eigene phytotoxische Wirkung läßt sich allerdings hier nicht belegen.

Diese vier vorstehend geschilderten Versuchsreihen geben Auskunft über die Auflaufverbesserung unter gesteuerten Bedingungen, die für die Prüfung der Präparate als streng zu bezeichnen sind. Sie wurden durchgeführt in Gegenwart samen- und bodenbürtiger Pilze, dem Komplex „natürlich infizierte Komposterde". Wenn dabei festgestellt wurde, daß dem TMTD eine gute fungizide Wirkung und den reinen Insektiziden keine fungizide Wirkung, aber auch keine gesicherte phytotoxische Wirkung zuzuschreiben ist, so ist noch nicht geklärt, weshalb man in jedem Falle mit den Kombinationen schlechtere Ergebnisse erzielt. Deshalb wurden die obengenannten Präparate unter Abwesenheit der bodenbürtigen Pilze in sterilem Ziegelgrus nach Art der Triebkraftversuche bei Getreide untersucht.

Völlig sterile Bedingungen sollten nicht angestrebt werden, so daß also auf die wirkliche Abtötung der samenbürtigen Organismen verzichtet wurde. Im wesentlichen kann in diesen Versuchsserien (10fache Wiederholung) die Verträglichkeit der Präparate bestimmt werden, ohne daß sie von einer fungiziden Wirkung überdeckt oder wesentlich beeinflußt wird.

Tabelle 3.

Triebkraftversuche mit 10facher Wiederholung in sterilem Ziegelgrus (4 cm). Temperatur: 13°C; Auswertung nach 17 Tagen:

	absolut	relativ
1 Unbehandelt	59	100
2 TMTD-Präparat	62	105
3 TMTD-Dieldrin-Präparat	55	93
4 Dieldrin-Präparat	54	92
5 TMTD-Aldrin-Präparat	54	92
6 Aldrin-Präparat	48	81

Die Werte der Tab. 3 lassen folgendes erkennen:

1. Das reine TMTD-Präparat ergibt eine leichte Triebkraftverbesserung. Sie wird darauf zurückzuführen sein, daß ein Teil der samenbürtigen Mikroorganismen unterdrückt wurde, die in der „Kontrolle" noch eine geringe Triebkrafthemmung hervorriefen. Eindeutig ist aber zu erkennen, daß dem TMTD als Wirkstoff gegenüber Bohnen keinerlei phytotoxische Wirkung zuzuschreiben ist.

2. Die reinen Insektizide zeigen dagegen eine deutliche Abnahme der Triebkraft, die für Dieldrin etwa 8% und für Aldrin etwa 19% beträgt. Bei den Präparaten handelt es sich offenbar um eine Schädigung der Bohnen. Eine deutliche, wenn auch nicht sehr schwerwiegende phytotoxische Wirkung kommt also diesen Wirkstoffen zu.

3. Die beiden Kombinationen, TMTD + Dieldrin und TMTD + Aldrin, lassen eine Triebkrafthemmung von 7 bis 8% deutlich werden, die der phytotoxischen Wirkung der insektiziden Komponente (zumindest beim Dieldrin) entspricht.

Vergleicht man aber diese Werte aus dem Toxizitätstest mit denen aus den Auflaufversuchen, so besteht noch immer eine Diskrepanz bei den Zahlen für die Kombinationspräparate. Wenn den reinen Insektiziden und auch deren Kombinationen nur eine phytotoxische Wirkung von rund 10% zukommt, so sollte man annehmen, daß die Auflaufverbesserung der Kombinationen höchstens um 10% unter der des reinen fungiziden Beizmittels liegt, zumal noch durch Bodenkolloide eine Schwächung der Toxizität (vgl. Lindan in Sand und Erde) vorhanden sein könnte. Tatsächlich aber beträgt die Verschlechterung des Auflaufs rund 20%. Sie kann somit nicht als einfache Resultante aus der fungiziden TMTD-Wirkung und der phytotoxischen Wirkung der Insektizide erklärt werden. Vielmehr darf aus den Ergebnissen geschlossen werden, daß ein Antagonismus zwischen den fungiziden und den insektiziden Wirkstoffen vorliegt. Über die Art und den Mechanismus dieses Antagonismus sagen allerdings die Versuche nichts aus.

Bei der Bewertung von Präparaten in der amtlichen Prüfung geht man grundsätzlich davon aus, daß nur solche Präparate die Anerkennung erhalten, die mindestens die Wirkung von Standardpräparaten erreichen. Dabei ist natürlich Voraussetzung, daß sich die Standardpräparate schon mehrjährig in der Prüfung und in der Praxis unter den wechselnden Klima- und Bodenverhältnissen bewährt haben. Entsprechende Kombinationen müssen ebenso für jede Komponente dieselbe Mindestwirkung nachweisen. Das gelingt aber im vorliegenden Falle bei den Kombinationen TMTD mit Dieldrin und Aldrin nicht: die Anerkennung müßte solchen Präparaten versagt werden. Eine Ausnahme ist aber gerechtfertigt, weil das Auftreten der Bohnenfliege dazu führen kann, daß der gesamte Bohnenschlag umgebrochen werden muß. Verwendet man aber die mit Insektiziden kombinierten TMTD-Beizmittel, so gewähren sie einen ausreichenden Schutz gegen den Bohnenfliegenfrühbefall und verhindern zumindest eine epidemische Ausbreitung. Man ist allerdings genötigt, einen um etwa 20% schlechteren Auflauf gegenüber reinen TMTD-Beizmitteln in Kauf zu nehmen, d. h. man wird im allgemeinen den TMTD-Beizen den Vorzug geben und „nur in Gebieten mit Bohnenfliegengefahr" auf die kombinierten TMTD-Beizen zurückgreifen.

Eingegangen am 24. September 1959

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 8 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 12. Auflage vom März 1959

Leguminosenbeizmittel (A 1 d)

Agronex-TA (TMTD + Aldrin)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Cela GmbH., Ingelheim a. Rh.
Anerkennung: gegen Auflaufkrankheiten bei Leguminosen sowie gegen Bohnenfliegenbefall 400 g/100 kg.

Kombi-Tutan (TMTD + Aldrin)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Fahlberg-List GmbH., Wolfenbüttel.
Anerkennung: gegen Auflaufkrankheiten bei Leguminosen sowie gegen Bohnenfliegenbefall 300 g/100 kg.

Mittel gegen Spinnmilben (A 4 e)

Phenkapton Spritzpulver
Hersteller bzw. Vertriebsfirmen: Pflanzenschutz-GmbH., Hamburg 36, und C. F. Spieß & Sohn, Kleinkarlbach.
Anerkennung: bienenunschädlich bis 0,1%.

Gießmittel gegen Bodeninsekten (A 4 f 3)

Basudin-Emulsion (Diazinon)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirmen: Pflanzenschutz-GmbH., Hamburg 36, und C. F. Spieß & Sohn, Kleinkarlbach.
Anerkennung: gegen Drahtwürmer und Engerlinge 0,1%, 100—200 ccm je Pflanze bzw. 4 l/qm.

Vernebelungsmittel gegen Mühlen- und Speicherschädlinge (B 1 c)

Nexol E (Lindan)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Cela GmbH., Ingelheim a. Rh.
Anerkennung: gegen Mehlmotte, Dörrobstmotte, Kakaomotte, Kornmotte u. a. 400 ccm/100 cbm.

DK 632.768.12 Kartoffelkäfer: 632.937.1:061.3(100)

3. Kolloquium der Arbeitsgruppe „Populationsdynamik und biologische Bekämpfung des Kartoffelkäfers" der Internationalen Kommission für Biologische Bekämpfung (C.I.L.B.)

Die Referate des am 6. und 7. Oktober 1959 in der Biologischen Bundesanstalt Berlin-Dahlem abgehaltenen Kolloquiums behandelten Grundlagenfragen und praktische Probleme. Zu den ersteren gehörte die Erörterung von Fraß- und Eiablagepräferenzen des Kartoffelkäfers unter dem Einfluß vorausgegangener Behandlung (De Wilde), die Besprechung der Folgen natürlicher Sterblichkeit des Käfers in verschiedenen Landschaften Belgiens (Moens) sowie ein Referat über die Klimaverhältnisse in der Cotentin (Frankreich) nebst deren Wirkung auf die Vermehrungskraft des Schädlings (Le Berre). Den gesamten Komplex der Sterblichkeitsursachen bei *Leptinotarsa decemlineata* in Ungarn erfaßte ein Referat von Jermy, das verlesen wurde. Mit den praktischen Fragen der rationellen Massenzucht einer aus Kanada importierten Raubwanze *(Perillus bioculatus)* befaßten sich Beiträge von Franz und Szmidt sowie von Węgorek.

In der ausführlichen Diskussion wurden Erfahrungen zu den genannten Themen ausgetauscht, neue Berichte über kanadische Forschungen an Kartoffelkäferfeinden vorgelegt und die weiteren Arbeitsziele besprochen, für die nach Ansicht der Tagungsteilnehmer auch weiterhin das Programm bestehen bleiben sollte, das in Gembloux bei der 1. Sitzung 1957 aufgestellt worden war. Als besonders vordringliche Aufgaben sind für die nächste Zeit vorgesehen:

1. Ein Vergleich und eine spätere Vereinheitlichung der Methode bei populationsdynamischen Untersuchungen am Kartoffelkäfer, mit dem Ziel, zu vergleichbaren Resultaten im gesamten Verbreitungsgebiet zu kommen.
2. Untersuchungen der Diapause von *Perillus bioculatus* in ihrer Abhängigkeit von Außenfaktoren.
3. Eine Fortsetzung der Versuche, importierte *Doryphorophaga*-Arten *(Tachinidae)* in künstlichen Zuchten zu vermehren.
4. Massenzucht und Einbürgerung von *Perillus bioculatus* in verschiedenen europäischen Ländern; hierfür werden bestimmte Grundsätze von allen Teilnehmern akzeptiert. Mit solchen Einbürgerungsversuchen wurde in Wiederaufnahme früherer französischer Aktionen neuerdings in Deutschland begonnen; die Mitarbeit für den kommenden Sommer wurde zugesagt von Fachvertretern aus Belgien, Frankreich, Holland, Italien, Jugoslawien, Polen und Ungarn; Ausgangszuchten in einigen dieser Länder sind bereits angelegt.
5. Für die Ansiedlung der genannten Raubwanze und weiterer einzuführender Entomophagen ebenso wie für die volle Wirksamkeit bereits vorhandener natürlicher Feinde soll die Entwicklung spezifischer Bekämpfungsverfahren des Kartoffelkäfers vorangetrieben werden.
6. Für die Suche nach neuen Feindarten in Amerika soll versucht werden, die Unterstützung internationaler Organisationen zu gewinnen.

(Der vervielfältigte Bericht Nr. 59—6 kann vom Generalsekretariat der C.I.L.B. [Anschrift: Laboratoire de Biocoenotique et de Lutte biologique, La Minière par Versailles, Seine-et-Oise, Frankreich] angefordert werden.)

DK 632:061.3(100)

Verhandlungen des IV. Internationalen Pflanzenschutz-Kongresses Hamburg 1957

Die „Verhandlungen" (fremdsprachige Nebentitel: Proceedings of the IVth International Congress of Crop Protection; Comptes rendus du IVe Congrès International de Lutte contre les Ennemis des plantes), deren Gesamtschriftleitung sich in den Händen des Leiters der Bibliothek Braunschweig der

Biologischen Bundesanstalt, Dr. habil. Johannes Krause, befindet, sind seit November 1958 im Druck und werden in zwei Bänden im Format Din A 4 erscheinen, die zusammen gegen 2000 Druckseiten mit über 600 Abbildungen, etwa 580 Tabellen und weit über 3000 Literaturangaben umfassen werden.

Band 1, in dem außer den Vorträgen der Sektionen I—X auch die Eröffnungsreden und die Resolutionen veröffentlicht werden, wird um die Jahreswende fertiggestellt. Band 2 wird die Vorträge der Sektionen XI—XX sowie das vollständige Teilnehmerverzeichnis und das Gesamtregister enthalten. Die Drucklegungsarbeiten an diesem Bande, der das Erscheinungsjahr 1960 tragen wird, sollen nach Möglichkeit in der ersten Hälfte des kommenden Jahres beendet werden, so daß mit dem Versand des Gesamtwerkes an die Kongreßteilnehmer voraussichtlich etwa im Hochsommer oder Herbst 1960 zu rechnen sein dürfte.

Der Versand der bestellten Sonderabdrucke an die Herren Vortragenden wird weiterhin laufend, d. h. jeweils anschließend an die endgültige Drucklegung der betreffenden Bogen, erfolgen. Der Fortgang der Arbeiten hängt in erster Linie von der Erledigung der Korrekturfahnen durch die Herren Mitarbeiter ab, deren Zahl mehr als 400 beträgt.

Der Verkaufspreis des Werkes für Bibliotheken und sonstige Interessenten, die am Kongreß nicht teilgenommen haben, kann erst nach Abschluß der Drucklegung festgesetzt werden.

Alle auf die Kongreßverhandlungen bezüglichen Anfragen, Bestellungen usw. sind ausschließlich an die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig zu richten, die später auch die Auslieferung leitet. Die Gewährung von Buchhandels- und Exportrabatten ist nicht vorgesehen. J. Kr.

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz

Die Außenstelle Würzburg der Bayerischen Landesanstalt (bisher Würzburg, Friedenstraße 3) wurde nach

Würzburg, Zwinger 34

verlegt.

LITERATUR

DK 632(091)(041)

Mayer, Karl: 4500 Jahre Pflanzenschutz. Zeittafel zur Geschichte des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Deutschland. Stuttgart: Eugen Ulmer 1959. 45 S., 5 Abb. Preis kart. 6,20 DM.

Vielleicht sind nur ganz wenige Wissensgebiete so arm an Arbeiten über ihre Geschichte wie das des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung. Die Anzahl größerer und wenigstens halbwegs umfassender historischer Darstellungen im Bereich dieser Disziplinen ist tatsächlich gering. Wirklich erwähnenswert sind in diesem Zusammenhange eigentlich nur bestimmte Publikationen von Morstatt, Trappmann, Wehnelt und Whetzel. Der Großteil der übrigen Angaben besteht aus weitverstreuten Gelegenheitsbemerkungen, deren Synthese zu einem geschlossenen Bild noch kaum jemand versucht hat. Die tieferen Gründe für diese Situation sind wohl nicht oder doch nicht nur bei den Vertretern der Pflanzenschutzforschung selber zu suchen. Die von amtlichen Stellen immer wieder erhobene Forderung, binnen kürzester Frist mit praktisch verwertbaren Ergebnissen aufzuwarten, hat vielmehr gerade hier zu einer bedauerlichen Entfremdung gegenüber der Grundlagenforschung einschließlich ihrer historischen Richtung geführt und bedeutet für zahlreiche aktive Mitarbeiter einen unfreiwilligen Verzicht auf theoretische Vertiefung ihrer Ergebnisse und auf wissenschaftliche Selbstbesinnung. Und vielleicht ist — nebenbei bemerkt — gerade diese Sachlage wesentlich mit daran schuld, daß so mancher Repräsentant der „reinen" Wissenschaft die Pflanzenschutzforschung, ja überhaupt jede Erkenntnis, die auf eine „Anwendung" ihrer Resultate bedacht ist, als Wissenschaft des 2. Ranges betrachtet. Als um so erfreulicher ist es zu werten, wenn sich ein Mitarbeiter der Biologischen Bundesanstalt mit der vorliegenden Broschüre auf das nicht zweckgebundene Gebiet der Wissenschaftsgeschichte begibt und die erste umfassende Zeittafel zur Entwicklung des Pflanzenschutzes und der Schädlingsbekämpfung der Öffentlichkeit unterbreitet. Um 2500 v. Chr. beginnend, versucht er, alle einigermaßen bedeutsamen Marksteine dieser Entwicklung in chronologischer Reihenfolge unter Quellenangabe zu bringen. Mag diese außerordentlich mühevolle Sammlung von Einzeldaten, die eine erhebliche Belesenheit des Verf. zur Voraussetzung hat, auch mancherorts wohl noch lückenhaft sein, der Überblick, den sie über die Geschichte des Pflanzenschutzes und der Pflanzenschutzmaßnahmen gibt, ist in dieser Form einmalig, ja imponierend und verleitet den Leser dazu, den Zusammenhängen, die sich in einer solchen Aneinanderreihung wichtiger Etappen eröffnen, im einzelnen nachzuspüren. Das Vorwort gliedert die Geschichte des Pflanzenschutzes in vier Perioden. Ein alphabetisches Verzeichnis von etwa 90 geschichtlich bedeutsamen Persönlichkeiten (mit biographischen Daten) sowie ein Literaturverzeichnis von 153 Nummern bilden den Schluß der Broschüre, deren Studium durchaus empfehlenswert ist und den Auftakt zu weiterer Betätigung auf dem Gebiete der Geschichte des Pflanzenschutzes bilden möge. J. Krause (Braunschweig)

DK 63:629.135.2(05) = 2
632.982.4

Agricultural Aviation. Herausgeber: European Agricultural Aviation Centre (E.A.A.C.), The Hague. Vol. 1, Nr. 1. 1959. Erscheint vierteljährlich. Abonnementspreis jährlich 1 £. 4 s. (13,60 sfr; 3,50 $).

Der Einsatz von Luftfahrzeugen für land- und forstwirtschaftliche Zwecke, insbesondere auch im Rahmen der Schädlingsbekämpfung, war in den letzten Jahren in zahlreichen Ländern in steter Zunahme begriffen. Auch die kürzlich hier besprochene zusammenfassende Schrift von J. Reisch (vgl. Heft 10/1959, S. 160) ist ein beredter Zeuge für das wachsende Interesse von Forschung und Praxis an der Nutzbarmachung der Flugtechnik für den Pflanzenschutz und verwandte Gebiete. Die neue Zeitschrift setzt sich zum Ziele, alle Interessenten aus den Kreisen der Wissenschaft, der Landwirtschaft, der Industrie usw. über alle einschlägigen Fragen auf dem laufenden zu halten und jeweils mit den neuesten Errungenschaften im Bereiche des Flugzeug- und Hubschraubereinsatzes bekanntzumachen. Das vorliegende Heft bringt u. a. einen Aufsatz von G. H. Brenchley über Spritzungen gegen *Phytophthora infestans* in Ostengland vom Flugzeuge aus sowie einen Bericht von G. Schumacher, Bonn, über eine Bekämpfungsaktion gegen die Kiefernschütte (*Lophodermium pinastri*). Es folgen Beschreibungen neuerer Flugzeugtypen mit entsprechender Ausrüstung nebst Angaben über ihren Preis und die technischen Daten. In einer Literaturübersicht werden zahlreiche Berichte, besonders aus der anglo-amerikanischen technischen Literatur, die nicht überall bekannt und zugänglich sein dürfte, kurz referiert. Der Inhalt des Heftes sowie die Vorschau auf die folgenden Nummern scheinen den Schluß zu erlauben, daß die Zeitschrift viel Wissenswertes enthält und als spürbare Bereicherung auch der Pflanzenschutzliteratur nur begrüßt werden kann. J. Krause (Braunschweig)

DK 632 : 061.1.055.2 = 393.2

Rijksstation voor Plantenziekten, Verhandelingen.

Die belgische „Reichsstation für Pflanzenkrankheiten" in Gent, Coupure Links 233, gibt eine neue Schriftenreihe heraus, die der Veröffentlichung wissenschaftlicher Originalarbeiten der Station vorbehalten ist und in zwangloser Folge erscheinen wird. Die im August 1959 erschienene, im Umdruckverfahren hergestellte, 40 Seiten umfassende erste Nummer dieser „Verhandelingen" enthält eine Arbeit von O. Kamoen: „Physiologie der fructificatie; onderzoekingen met *Chaetomium globosum*", aus welcher hervorgeht, daß von den geprüften Ernährungs- und Umweltfaktoren die Kohlenstoffquellen, einige Nährsalze, verschiedene Pilzextrakte und das Licht einen besonders starken Einfluß auf die Perithezienbildung besitzen. R.

DK 632.651(023) = 2
632.955
631.467.2
631.521.6

Plant nematology. Based on the collected lectures from a course held at the N. A. A. S. Regional Headquarters, Bristol. Ed. by J. F. Southey. London: H. M. Stationery Office 1959. VII, 175 S., 12 Taf., 68 Fig. Preis kart. 9 s. 6 d. (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Technical Bulletin Nr. 7).

Das vorliegende Buch ist aus Vorträgen entstanden, die bei einem Nematodenkursus in Bristol 1956 gehalten wurden. Außer einer allgemeinen Einführung in die Nematologie (Jones) enthält es spezielle Beiträge über die Nematodengattungen *Ditylenchus, Meloidogyne, Heterodera, Aphelenchoides* und *Pratylenchus,* die Seinhorst, Franklin, Fenwick, Hesling und Pitcher lieferten. Im nachfolgenden Abschnitt wird auf die Bedeutung der zystenbildenden Nematoden *Heterodera rostochiensis, H. major* und *H. schachtii* für die Landwirtschaft eingegangen (Thompson, Rolfe, Jones). Weitere Beiträge befassen sich mit dem Problem der Schätzung von Älchenpopulationen im Boden, mit der Wirkung von Wurzeldiffusaten auf den Larvenschlupf und der Durchführung von Schlüpfversuchen sowie mit dem Einfluß der Bodenbedingungen auf den Larvenschlupf und die Bewegung im Boden (Fenwick, Widdowson, Wallace). Dann werden Fragen der chemischen Bekämpfung sowie der Heißwasserbehandlung der Pflanzen und das Problem der Züchtung nematodenwiderstandsfähiger Kartoffelsorten besprochen (Peters, Staniland, Howard). Das letzte Kapitel enthält Studien über die Kultivierung freilebender Nematoden der Gattungen *Rhabditis* (Nicholas) und *Caenorhabditis* (Dougherty and Hansen). Da die Vorträge den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiete der Nematodenforschung angepaßt sind — z. T. durch Beigabe von Fußnoten —, gibt das Buch einen guten Querschnitt durch den augenblicklichen Stand dieses Wissenszweiges. Es kann dem interessierten Leser sehr empfohlen werden.

H. Goffart (Münster/Westf.)

DK 582.293.382 (43+436+494)

Keissler, Karl von: *Usneaceae*, Lfg. 2. Leipzig: Akad. Verlagsgesellsch. Geest & Portig 1959. S. 161—320, Abb. 29—39. Preis brosch. 25,— DM. (L. Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. IX: Die Flechten, hrsg. von Karl Keissler, Abt. 5, T. 4.)

Erfreulich schnell ließ der Verlag die zweite Lieferung der von K. von Keissler bearbeiteten Darstellung der Bartflechten folgen, welche in Heft 7 (S. 112) des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift bereits eingehend gewürdigt wurde. Der vorliegende Bandteil behandelt 3 Arten der Gattung *Alectoria*, 4 Arten der Gattung *Cornicularia* und 11 Arten der Gattung *Ramalina*, dazu enthält er die Artenschlüssel für die beiden letztgenannten Gattungen. Bezüglich Synonymik, Abbildungshinweisen und Exsikkatensammlungen, unter denen man allerdings W. Migulas „Cryptogamae Germaniae" vermißt, wurde die Bearbeitung sehr ausführlich gehalten; die Angaben über Ökologie und Chemismus sind weniger vollständig und lassen manche neuere Arbeit unberücksichtigt. Die geographischen Angaben sprengen bei vielen Arten den im Titel gesteckten Kreis erheblich und wurden bei manchen Formen auf die ganze Erde erweitert.

G. Follmann (Santiago/Chile)

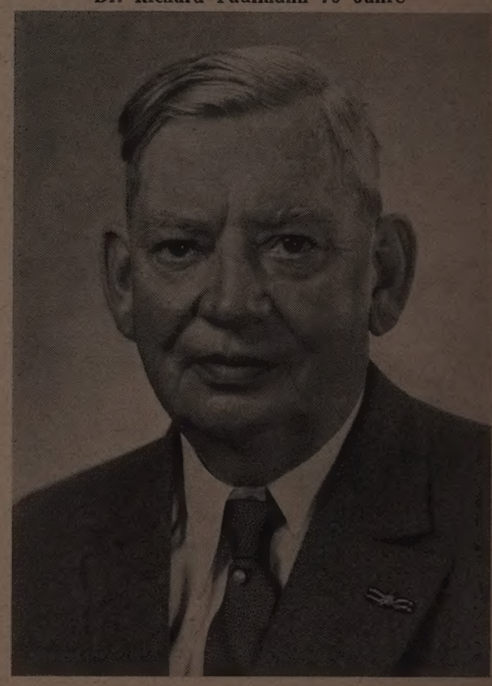
Berichtigung

Im Aufsatz Hans Koch: Anerkannte Pflanzenschutzgeräte und -geräteteile I (diese Zeitschrift Heft 9/1959, S. 129—136) ist durch fehlerhaftes Umbrechen des Satzes eine Gerätebeschreibung in einen falschen Abschnitt geraten.

Der ganze Text von S. 134, rechte Spalte, beginnend mit den Worten: „Das Traggestell . . .", bis Seite 135, linke Spalte, Zeile 3 v. o., gehört in den Abschnitt 4 (Rückentragbares Motor-Sprühgerät „Supra" der Fa. Gebr. Holder, Metzingen) auf S. 135, linke Spalte und ist hier im Absatz b): Bau- und Arbeitsweise, vor Zeile 4 v. u., einzuschalten.

PERSONALNACHRICHTEN

Dr. Richard Paulmann 70 Jahre



Dr. Richard Paulmann

Am 30. Oktober 1959 beging der ehemalige Direktor der IG Farbenindustrie AG., Leverkusen, Dr. Richard Paulmann, seinen 70. Geburtstag. In Lüdenscheid (Westf.) geboren, widmete er sich in Erlangen und Marburg dem Studium der Chemie und promovierte 1914 in Kiel. Nach Rückkehr aus dem ersten Weltkriege war er vier Jahre lang für die Badische Anilin- & Soda-Fabrik im Sauerland tätig. 1922 trat Dr. Paulmann als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Landwirtschaftlichen Abteilung der IG Farbenindustrie AG. in Leverkusen ein, übernahm 1925 die Leitung dieser Abteilung, wurde in demselben Jahre zum Prokuristen bestellt und 1938 zum Direktor ernannt. Seit 1950 lebt er im Ruhestand in Rönsahl (Westfalen). Ein Menschenalter lang hat der Jubilar an leitender Stelle in der Pflanzenschutzmittelindustrie gestanden und ist dank seiner organisatorischen Fähigkeiten an der Entwicklung dieses relativ jungen Industriezweiges maßgebend beteiligt gewesen. Sein Wirken im Rahmen des Industrieverbandes und seine Mitarbeit in Fachausschüssen der verschiedensten Art waren darauf abgestellt, nicht nur die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln zu fördern, sondern darüber hinaus auch dem Pflanzenschutz in seiner Gesamtheit zu dienen. Der Deutsche Pflanzenschutzdienst gedenkt daher gern der Jahre angenehmer und fruchtbarer Zusammenarbeit mit Dr. Paulmann und wünscht ihm weiterhin einen geruhsamen Lebensabend in alter Gesundheit und Frische.

Ehrung für Ministerialrat Dr. Drees

Ministerialrat Dr. H. Drees ist vom Bundespräsidenten der Bundesrepublik Österreich für Verdienste um den österreichischen Pflanzenschutz das „Große Silberne Verdienstkreuz" verliehen worden. Die Verleihung erfolgte anläßlich einer Arbeitstagung der Pflanzenschutzorganisation für Europa und den Mittelmeerraum (EPPO) Ende September 1959 in Wien.

Die Biologische Bundesanstalt gratuliert herzlich zu dieser auch den Deutschen Pflanzenschutzdienst ehrenden Anerkennung.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart-O, Gerokstraße 19 / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—. / Printed in Germany.